

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

1

ROČNÍK 32 (LIX)

PRAHA

LEDEN 1986

CENA 10 Kčs

CS ISSN 0044-3883

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Rídí redakční rada

Ing. Jiří Fiala, DrSc. (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc., ing. Vladimír Dufek, prof. ing. Marko Ďuriš, CSc., ing. František Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Dušan Hutla, doc. ing. Ján Jech, CSc., ing. Zdeněk Pastorek, CSc., ing. Bohumil Studeník, CSc., prof. ing. Vladimír Suchý, CSc., prof. ing. Zdeněk Šteffl, DrSc., Josef Višínský, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. Jiří Fiala, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1986

■
Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělská technika. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

■
Научный журнал ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the agricultural mechanization. Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture — Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Landtechnik. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

EXPERIMENTÁLNE STANOVENIE PREVÁDZKOVÉHO NAMÁHANIA RÁMU ZBERACEJ NADSTAVBY ASN-055

J. Šesták, P. Sklenka, L. Škulavík

ŠESTÁK, J. — SKLENKA, P. — ŠKULAVÍK, L. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Experimentálne stanovenie prevádzkového namáhania rámu zberacej nadstavby ASN-055*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1): 1—17.

K určení dovoleného namáhania a životnosti konštrukcií rámov poľnohospodárskych strojov je v etape ich materiállovej racionalizácie a konštruktérskej filozofie tvarov nutná dostačujúca znalosť o prevádzkovom priebehu zaťaženia. S týmto cieľom boli vykonané experimentálne merania napätových stavov na vybraných miestach rámu nadstavby samohybného zberacieho voza. Na základe parametrov získaných meraním v prevádzkových podmienkach boli podľa overených pracovných hypotéz určené predikčné charakteristiky únavovej životnosti rámu.

únavová životnosť; prevádzkové skúšky životnosti; stochastické procesy; predikcia parametrov životnosti

Neustále rastúce požiadavky na životnosť konštrukcií a dovolené namáhanie predpokladajú aj úplnejšie vedomosti o prevádzkovom priebehu zaťaženia. Pri návrhu nového poľnohospodárskeho stroja je snaha konštruktéra zameraná predovšetkým na úspešné zvládnutie zadania z hľadiska funkcie stroja. Konštrukčná filozofia rámu je ovplyvnená najúčelnejším rozmiestnením pracovných mechanizmov, takže základ svojich pevnostných vlastností dostáva až s konštrukčným doriešením v rozsahu zostávajúcich priestorových možností.

Zaťaženie poľnohospodárskych strojov je časove premenné a často nemá ani len približne harmonický priebeh. Mení sa veľkosť pracovných odporov, ich smer či miesto pôsobenia a mení sa aj veľkosť dynamických účinkov hmôt stroja. Z hľadiska namáhania nosných častí sú dôležité nielen najväčšie špičky zaťaženia, ktoré sa môžu vyskytnúť ojedinele, ale aj špičky podstatne menšie, ktoré sa pri kmitavom namáhaní opakujú dostatočne často.

Zaznamenané stochastické priebehy zaťaženia rámov poľnohospodárskych strojov v priamych únavových aplikáciách analyzujeme výpočtom štatistických charakteristík procesu namáhania tak, aby bolo možné vypočítať odpovedajúcu životnosť, prípadne simulovať proces v laboratóriu. V podstate možno použiť dve principiálne odlišné metódy:

- a) stanovenie početnosti charakteristických parametrov,
- b) stanovenie štatistických charakteristík stochastického procesu v rámci korelačnej analýzy.

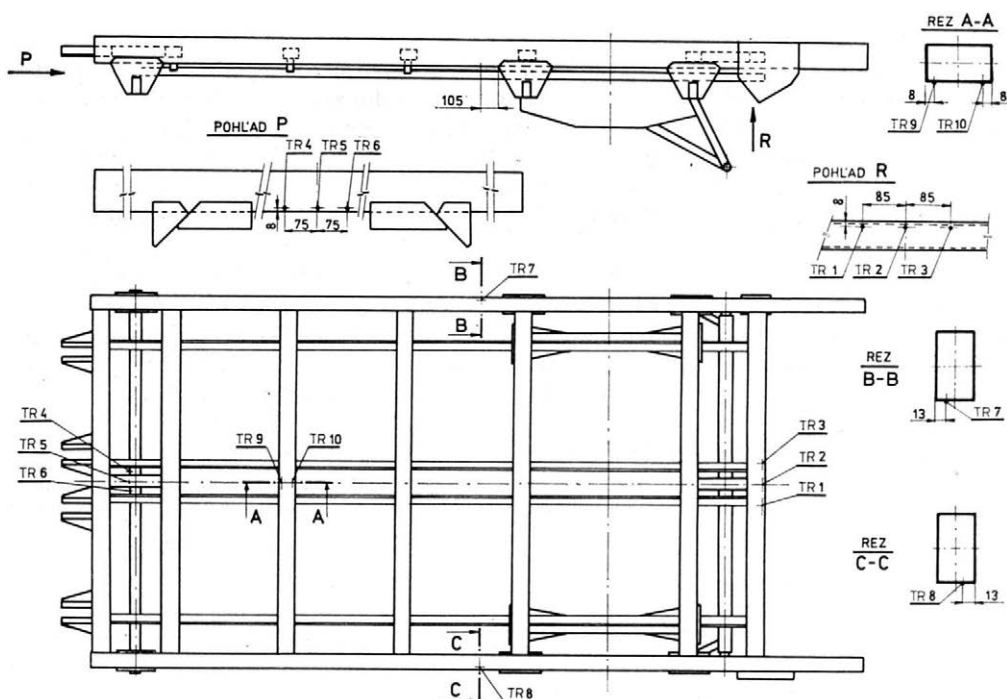
Prehľad spôsobov stanovenia početnosti charakteristických parametrov zverejnili Schijve (1961), Haas (1962), Hanke (1969) a z hľadiska poľnohospodárskych strojov Procházka (1973). Tu sa z nameraných hodnôt stanoví krivka početností a náhodný proces sa tak prevedie na spektrum

harmonických amplitúd o rôznej veľkosti. Metódy založené na teórii stochastických procesov popisujú v rámci korelačnej teórie proces pomocou takých charakteristík, ako je stredná hodnota, rozptyl, hustota pravdepodobnosti amplitúd, distribučná funkcia, autokorelačná funkcia a spektrálna výkonová hustota.

Podľa použitej metódy je výsledkom analýzy náhodného procesu namáhania buď spektrum sínusových blokov s rozdielnou amplitúdou, prípadne aj strednou hodnotou, alebo súbor uvedených štatistických charakteristík. Tieto dva rozdielne spôsoby popisu vyústili aj do dvoch principiálne odlišných metód výpočtu únavovej životnosti. Ich styčným bodom je len základná alebo modifikovaná Wöhlerova krivka, ktorá sa pomocou vhodne volenej hypotézy kumulácie únavového poškodenia uvádza do súvislosti s vyhodnoteným spektrom harmonických amplitúd, alebo so štatistickými charakteristikami procesu.

Diskutovaním výhod a nedostatkov jednotlivých publikovaných hypotéz kumulácie poškodenia sa sotva dosiahne nejaký praktický výsledok, ako možno usúdiť z množstva literárnych odkazov venovaných tejto problematike. Z pracovných hypotéz kumulácie únavových amplitúd prichádzajú pri praktickom konštruovaní do úvahy hypotézy autorov Corten a Dolan (1956), Freudenthal a Heller (1959), Serensen a i. (1967). Najširšie použitie našlo Palmgren-Minerovo lineárne pravidlo sčítania poškodenia na jednotlivých hladinách namáhania (Palmgren, 1924; Miner, 1945). Cenným prínosom je aj modifikácia Corten-Dolanovej hypotézy, ktorú uvádza Hanke (1969). Z hypotéz kumulácie únavového poškodenia, založených na štatistických charakteristikách náhodných procesov, možno uviesť hypotézy autorov Bolotin (1965), Sedláček (1968) a Serensen a i. (1967). Najvhodnejší je však v tejto skupine prístup Rajcherov (1969), založený na sčítaní výkonov vyvodzovaných procesom na jednotlivých frekvenciách.

V predloženom príspevku je uvedený postup, ktorý sme uplatnili pri overovaní prevádzkovej životnosti a úrovne dynamického namáhania rámu zberacej nadstavby ASN-055, vyrobeného vo Výskumnom ústave poľnohospodárskej techniky v Rovinke. Za typické prevádzkové podmienky boli pokladané také režimy jazdy, ktoré sú charakteristické pre zber krmovín na svahu: jazda po vrstevnici, po spádnici, všeobecný smer po svahu, jazda po poľnej ceste a jazda cez typizované prekážky. Na vyhodnotenie sme využili Palmgren-Minerovu a Rajcherovu pracovnú hypotézu.



1. Umiestenie tenzometrických ružíc na ráme nadstavby — Location of tensometric sensors on the frame of a self-loading wagon

TECHNICKÉ ZABEZPEČENIE EXPERIMENTOV

Pre experimentálne meranie sme využili samohybný zberací voz zložený z hnacieho podvozku UHHJ-MT6-063, na ktorý bola pomocou rýchloupínačov pripevnená kompletná zberacia nadstavba typu ASN-055. V tomto usporiadaní je samohybný zberací voz určený na zber, dopravu a vykládku steblovín a silážnych hmôt v horských oblastiach (do sklonu svahu max. 22°).

Použitý technologický postup je klasický, so zberacím a lisovacím mechanizmom umiestneným za zadnou nápravou, keď posuv hmoty do korby zabezpečuje pohyblivý dopravník dna.

Objektom sledovania napätového stavu bol nosný rám zberacej nadstavby ASN-055.

Kompletná zostava samohybného zberacieho voza mala tieto základné technické parametre:

— rozchod: vpredú [mm]	1778
— vzadu [mm]	2364/1784
(dvojmontáž pneu)	
— rázvor [mm]	3410
— objem korby [m ³]	20
— hmotnosť podvozku [kg]	2703
— hmotnosť nadstavby [kg]	1434
— hmotnosť náplne [kg]	990

Dovolená nosnosť podvozku — 3000 kg — nebola dosiahnutá.

UMIESTENIE TENZOMETRICKÝCH RUŽÍC

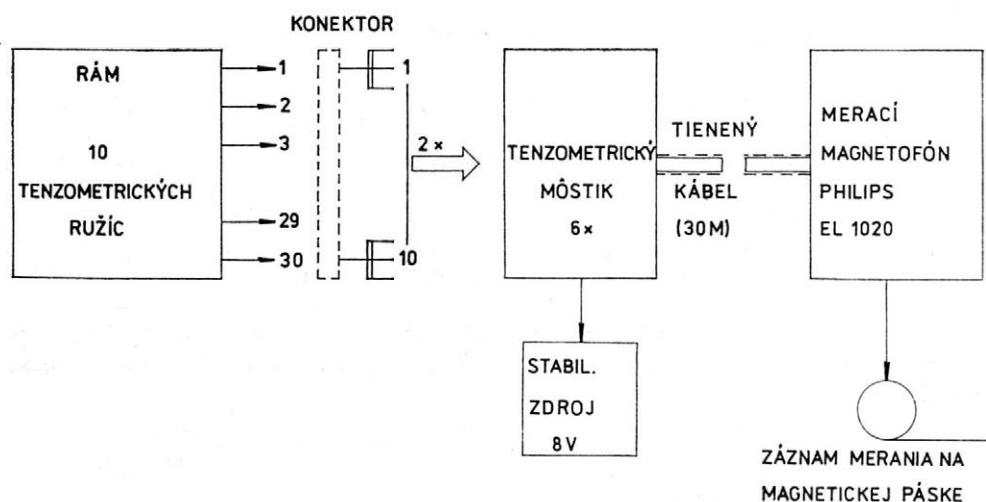
Po zhodnotení predchádzajúcich statických simulačných zaťažovaní rámovej konštrukcie nadstavby ASN-055, ako aj použitím záverov teoretického výpočtu, sme stanovili, že nosné bočné pásnice dosahujú najväčší vertikálny posuv v mieste tretieho priečnika od zadnej časti rámu. Tu pôsobí aj najväčšia ohybová dvojica, ktorá deformuje pásnicu vo vertikálnej rovine o hodnote 1,35 k Nm. Do týchto miest boli aplikované tenzometrické ružice TR 7 a TR 8 (obr. 1).

Kalibračné tenzometrické ružice TR 9 a TR 10 boli umiestnené rovnako ako pri statických simulačných meraniach na „voľný“ priečnik. Tenzometrické ružice TR 1, TR 2 a TR 3 boli aplikované na spodný zadný priečnik za rovnakých predpokladov ako pri statických simulačných meraniach, ktoré nám ukázali, že tu vznikajú najväčšie osovú zaťaženia priečnika v hodnotách 6,02 kN. Posledné tri tenzometrické ružice TR 4, TR 5 a TR 6 boli aplikované na priečnom prednom upevňovacom nosníku v miestach blízkych k upevňovacím skrutkám základného rámu.

Vo všetkých pracovných režimoch sme predpokladali, že rozhodujúcim účinkom zaťaženia bude vlastná tiaž náplne a jej dynamické odozvy na kinematické budenie, vyvodzované podložkou.

ZÁZNAM MERANÝCH SIGNÁLOV

Pre záznam výstupného signálu z tenzometrov boli využité mostové zapojenia pre šesť meracích kanálov kompatibilných s prenosným meracím magnetofónom Phillips série EL 1020. Nízko-frekvenčný kanál bol využitý na hovorený komentár. K nahrávaniu a k reprodukcii signálov bola použitá frekvenčná modulácia (FM).

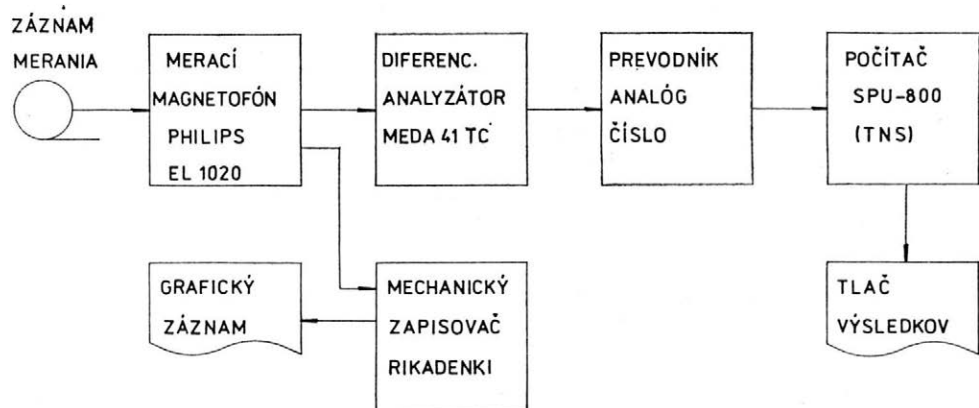


2. Bloková schéma zostavy meracích a záznamových zariadení — Block diagram of the system of measuring and recording devices

Sústava činných tenzometrov (podľa blokovej schémy na obr. 2) zaradených do tenzometrických ružíc na rámovej konštrukcii bola pomocou konektorov pripojená k tenzometrickým mostíkom napájaným jednosmerným stabilizovaným napätím 8 V. Výstupné signály z mostíkov boli privedené tieneným káblom na vstupy kanálov meracieho magnetofónu a tam podľa technického postupu zaznamenané. K napäťovej úprave výstupov z mostíkov boli využité rozsahy zosilovačov zabudovaných v kanáloch meracieho magnetofónu.

SPRACOVANIE NAMERANÝCH SIGNÁLOV

Po zaznamenaní dynamických realizácií bol výstup z magnetofónu v laboratóriu výpočtovej techniky katedry mechaniky a fyziky VŠP v Nitre spracovaný podľa blokovej schémy na obr. 3. Analógový signál z magnetofónu bol napäťovo upravený v diferenciál-



3. Bloková schéma zostavy vyhodnocovacích zariadení — Block diagram of the system of evaluation devices

nom analyzátoře MEDA 41 TC na efektívnu úroveň a zosilnený na rozlišovací napäťovú hodnotu analógovo-číslicového prevodníka (16 kanálov).

Do prenosu bol k inžinierskej vizualizácii realizácie zaradený mechanický zapisovač Rikadenki-Recorder CNO.RE 7418 s tromi kanálmi. Súbežne boli spracovávané tri tenzometrické výstupy — jedna ružica. Pre technickú neprístupnosť neboli signály filtrované.

Výstupné digitalizované hodnoty z A—Č prevodníka boli spracované počítačom SPU-800 (TNS).

MATEMATICKÝ MODEL

TRANSFORMÁCIA SIGNÁLU

Pre stanovenie napätí dvojsovej napätosti sme použili experimentálnu metódu analýzy pomocou ružíc. Pritom sme predpokladali, že vyšetrovaný materiál je izotropný a homogénny a že gradienty napätia sú také malé, že deformáciu na celej ploche môžeme pokladať za rovnomernú a smery hlavných napätí sú totožné so smermi hlavných predĺžení.

Z rôznych typov tenzometrických ružíc overených v praxi sme použili ružice pravouhlé a predpokladali sme, že absolútna chyba hodnoty vypočítaných hlavných pomerných predĺžení je toho istého rádu, ako absolútne chyby jednotlivých meraní.

Veľkosť a smer hlavných napätí sme stanovili zo zmeraných troch pomerných predĺžení. Hlavné pomerné predĺženia potom podľa Hetényiho (1961) budú:

$$\varepsilon_{\max, \min} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_3}{2} \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)^2 + (\varepsilon_2 - \varepsilon_3)^2} \quad (1)$$

Hlavné napätia budú:

$$\sigma_{\max, \min} = \frac{E}{2} \cdot \left(\frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_3}{1 - \mu} \pm \frac{\sqrt{2}}{1 + \mu} \cdot \sqrt{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)^2 + (\varepsilon_2 - \varepsilon_3)^2} \right) \quad (2)$$

Smery hlavných napätí:

$$\Phi_{\max, \min} = \frac{1}{2} \arctg \left[\frac{(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) - (\varepsilon_1 - \varepsilon_2)}{\varepsilon_1 - \varepsilon_3} \right] \quad (3)$$

Rovinnú napätosť, vyjadrenú hlavnými napätiami $\sigma_{\max}$ a $\sigma_{\min}$, sme transformovali na napätosť jednoosovú, charakterizovanú redukovaným napätím. Pre výpočet redukovaného napätia sme využili hypotézu, v ktorej platí:

$$\sigma_{\text{red}} = \pm \sqrt{\sigma_{\max}^2 + \sigma_{\min}^2 - \sigma_{\max} \cdot \sigma_{\min}} \leq \sigma_{\text{dov}} \quad (4)$$

Vzťahy (1), (2) a (4) chápeme ako fyzikálny predpis spracovania stochastických vstupov ε_i a nie ako prenosové funkcie vstupu a výstupu (Lurje, 1977). Získané redukované napätie je potom tiež modelovaným stochastickým procesom.

HYPOTÉZA KUMULÁCIE ÚNAVOVÉHO POŠKODENIA, ZALOŽENÁ NA STANOVENÍ POČETNOSTI CHARAKTERISTICKÝCH PARAMETROV — PALMGREN-MINEROVO PRAVIDLO

Z diskretizovaných hodnôt redukovaných napätí bola určená dynamická nula. Pre ďalšie spracovanie početnosti charakteristík sme využili jednoparametrickú metódu maxím (Procházka, 1973). Vychádzali sme z predpokladu, že rozdelenie minim je

symetrické voči rozdeleniu maxim vo vzťahu k dynamickej nule. Triedili sme len maximá a za kladné amplitúdy sme vzali vzdialenosti všetkých maxim od dynamickej nuly, ku ktorým sme priradzovali záporné amplitúdy rovnakej veľkosti.

Ďalej sme vychádzali z analytického vyjadrenia šikmej časti regresnej únavovej krivky, ktorá má tvar:

$$N_c \cdot \sigma^w = A = \text{konšt.}$$

Palmgren-Minerova podmienka pre vyjadrenie kumulácie únavového poškodenia a pre výpočet životnosti má potom tvar:

$$\sum_i D_i = \sum_i \frac{n_i}{(N_i)_w} = 1 \quad (6)$$

Poškodzujuce účinky sme teda skladali k únavovej čiare. Pri kumulácii poškodenia sme v tejto hypotéze predpokladali premenlivé zaťaženie s úrovnňou:

$$\sigma_i \geq \sigma_c \quad (7)$$

Aplikáciu Palmgren-Minerovej pracovnej hypotézy sme potvrdili výsledkami SVÚM (Linhart a Jelínek, 1975), kde praktické únavové lomy konfrontovali so životnosťou vypočítanou z hypotéz. Linhart a Jelínek (1975) zistili, že hodnoty únavy, v súčasnosti prakticky stanovené z nízkouhlíkových ocelí, dávajú prijateľné výpočtové hodnoty životnosti podľa Palmgren-Minerovej teórie.

Mieru bezpečnosti pre dané spektrum zaťaženia sme z Palmgren-Minerovej hypotézy stanovili výpočtom porovnávacieho napätia pre $N_o = 2 \cdot 10^6$ cyklov, ktoré spodobňuje na únavovej čiare kumulatívne prevádzkové spektrum zo vzťahu:

$$\sigma_e = \sqrt[w]{\frac{1}{N_o} \cdot \sum_i n_i \cdot \sigma_i^w} \quad (8)$$

a mieru bezpečnosti pri zaťažení daným spektrom podľa rovnice:

$$k = \frac{\sigma_c}{\sigma_e} \quad (9)$$

HYPOTÉZA KUMULÁCIE ÚNAVOVÉHO POŠKODENIA V RÁMCI KORELAČNEJ ANALÝZY

Po vypočítaní diskretných hodnôt redukovaných napätí zodpovedajúcich príslušným časovým intervalom bol uskutočnený test stacionarity metódou iterácií podľa Bendata a Piersola (1967). Zistili sme, že naše realizácie redukovaných napätí sú procesy nestacionárne podľa strednej hodnoty.

Potom podľa postupu, ktorý uviedli Lurje (1970), Lurje a Grombčevskij (1977) a Lurje a i. (1979), sme nestacionárny proces transformovali na súbor hodnôt so stacionárnymi vlastnosťami. Stanovili sme:

— časovo závislú strednú hodnotu

$$m(t_i) = \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^{N_i} \sigma_{R_j} \quad (10)$$

kde:

$$N_i = \frac{N}{I} \quad (11)$$

— centrovane hodnoty poradnic procesu

$$\sigma_{R^0} = \sigma_{Rl} - m(t_i) \quad (12)$$

Dalej sme súbor hodnôt vyhodnotili charakteristikami stacionárnych procesov. Postupne sme určili:

— jednorozmernú hustotu pravdepodobnosti

$$p_i = \frac{n_j}{N} \cdot \frac{1}{C} \quad (13)$$

kde: $j = 1, 2, \dots, K$

— distribučnú funkciu

$$F_j = C \cdot \sum_{s=1}^{s=j} p_s$$

pričom počet intervalov sme stanovili podľa Bendata a Piersola (1967) zo vzťahu:

$$K = 1,87 (N - 1)^{2/5} \quad (15)$$

— autokorelačnú funkciu pre diskkrétne zistené hodnoty

$$R_{\sigma_R}(r) = \frac{1}{N-r} \sum_{n=1}^{N-r} \sigma_{R^0}(n) \sigma_{R^0}(n+r) \quad (16)$$

kde: $r = 0, 1, 2, \dots, m$

— spektrálnu výkonovú hustotu, definovanú základným vzťahom:

$$S_{\sigma_R}(\omega) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} R_{\sigma_R}(\tau) \cos \omega \tau d\tau \quad (17)$$

Úpravou tohto vzťahu pomocou Gregoryho postupu (Angot, 1971) dostaneme tvar vhodný pre číslicový počítač:

$$S_{\sigma_R}\left(\frac{\pi \cdot l}{m \cdot \Delta t}\right) = \frac{\Delta t}{\pi} \left[R_{\sigma_R}(0) + 2 \sum_{r=1}^{m-1} R_{\sigma_R}(r) \cos \frac{\pi \cdot l}{m} r + R_{\sigma_R}(m) \cos(\pi \cdot l) \right] \quad (18)$$

kde: $l = 0, 1, 2, \dots, m$

Pre modifikáciu hodnôt autokorelačnej funkcie sme spektrálnu výkonovú hustotu v predchádzajúcom vzťahu upravili „Hannovým oknom“, kde:

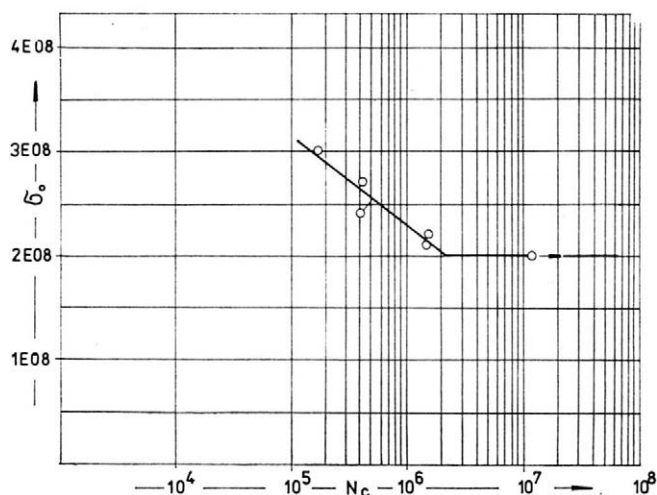
$$D(r) = \frac{1}{2} \left(1 + \cos \frac{\pi \cdot r}{m} \right) \quad (19)$$

pričom platí:

$$D(r) > 0 \text{ ak } r > m$$

Nakoniec sme z hypotézy založenej na skladaní výkonov jednotlivých frekvencií určili čas životnosti (doba do lomu) podľa Rajchera (1969) rovnicou:

$$T = \frac{2\pi A}{L(w) \left[\int_{\infty}^{\frac{w}{2}} S_{\sigma_R}(\omega) \omega^{\frac{2}{w}} d\omega \right]^{\frac{w}{2}}} \quad (20)$$



4. Wöhlerova čiara únavy — Wöhler fatigue line

Rovnica Wöhlerovej krivky (obr. 4) je:

$$N_c \cdot \sigma^w = A \quad (21)$$

$$L(w) = 2^{\frac{w}{2}} \Gamma\left(\frac{w+2}{2}\right) \quad (22)$$

METODICKÝ POSTUP

PRACOVNÝ REŽIM POLNÝCH EXPERIMENTOV

Systém poľných experimentov so základnými prevádzkovými parametrami uvádzame v tab. I.

Osobitne boli uskutočnené experimenty na budiacej dráhe v priestoroch VÚPT v Rovinke. Na dĺžke 30 m boli rozmiestené v obidvoch stopách kolies prekážky vysoké 0,22 m a 0,16 m, ktorými boli vyvolané striedavé budenia v konštrukcii rámu. Priemerná rýchlosť pri prechode cez prekážky bola $2,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Vzdialenosť prekážok sa rovnala rázvoru voza.

I. Pracovný režim experimentov — Working regime of the experiments

Číslo pokusu [1]	Sklon spádnice [°]	Smer realizácie [1]	Dĺžka realizácie [m]	Pracovná rýchlosť [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]
1 až 5	20	jazda po vrstevnici	40	1,8
6 až 10	20	jazda po spádnicu — hore	15	1,0
11 až 15	20	jazda pod 15° uhlom voči vrstevnici, smerom hore	60	2,4
16 až 20	0	poľná cesta	60	2,7

Počet pokusov bol definovaný možnosťou súčasného záznamu na merací magnetofón na šiestich kanáloch.

POSTUP MERANIA

Po nabodovaní tenzometrických ružíc vo vybraných miestach rámovej konštrukcie bola vykonaná kontrola zapojenia a funkčná skúška tenzometrov.

Rám zberacej nadstavby bol uložený na pomocný podvozok do pracovnej polohy a na všetkých tenzometroch boli číslicovým voltmetrom a meracím magnetofónom zaznamenané úrovne výstupných signálov. Hodnota týchto signálov bola považovaná za počiatočnú napäťovú úroveň.

Zberacia nadstavba po namontovaní na hnací podvozok bola naplnená zberanou hmotou na hodnotu približne rovnú predpísanej nosnosti. Po naplnení korby nadstavby boli opäť číslicovým voltmetrom a meracím magnetofónom zaznamenané úrovne výstupných signálov tenzometrov. Tieto úrovne spodobňujú vlastné zaťaženie rámovej konštrukcie.

Pred vlastnou realizáciou systematických experimentov bol zapojený zberač a lisovací mechanizmus. Stanovili sme, že zvýšenie napäťovej úrovne sledovaných tenzometrov pri aktivovaní lisovača pri zbere zo zeme voči zapnutému lisovaču zaťaženému len stĺpcom hmoty z korby je technicky nevýznamné. Všetky ďalšie experimenty boli uskutočnené so zapnutým zberačom a lisovačom, avšak bez zbierania hmoty z riadku.

SPÔSOB VYHODNOTENIA MERANÍ

Signály zaznamenané na meracom magnetofóne a následne spracované do digitalizovanej formy súborov realizácií boli podľa programov vypracovaných v jazyku BASIC v počítačovej zostave SPU-800 (TNS) vyhodnotené na súbory redukovaných napätí v jednotlivých miestach tenzometrických ružíc. Pre predikciu únavovej životnosti boli ďalej uplatnené metódy početnosti charakteristických parametrov a Palmgren-Minerovo pravidlo, ako aj metódy korelačnej analýzy, využitie k výpočtu času životnosti (doby do lomu) v jednotlivých lokalitách tenzometrických ružíc.

VÝSLEDKY A VYHODNOTENIE

Pri meraniach boli použité kremíkové tenzometre AP 120-6-12, nalepené na podložku z nehrdzavejúcej ocele ČSN 17 246. Navarenie podložiek s tenzometrickými ružicami na rám vykonal výrobca (Okresní podnik služieb, Gottwaldov).

K-faktor tenzometra sme stanovili na osobitnom cajchovnom prvku zaťaženom konštantnou chybovou dvojicou a zistili sme, že $K = 111$ (výrobca udáva $+120 \pm 5$, s teplotným súčiniteľom deformačnej citlivosti $-0,15 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$, pri pracovných teplotách od -70°C do $+300^{\circ}\text{C}$).

Pre zobrazenie pomerného predĺženia v číslicovom počítači s uvažovaním pomerného predĺženia získaného pri cajchu, príslušných zosilnení a prevodu A — Č platí vzťah:

$$\varepsilon = [A(I) - 127] \cdot \frac{\varepsilon_c}{22} \cdot \frac{Z_c}{Z_p} \quad (23)$$

pričom analógovo-číslcový prevodník pracoval v rozsahu $\pm 2,5 \text{ V}$ s rozlišovacou schopnosťou 20 mV na jedno číslo.

Dostačujúcou vizuálnou kontrolou záznamov sme zistili, že získané realizácie nevykazujú vyššie frekvencie než 25 Hz. Potom sme podľa Jenčíka a Kuhna (1982) zvolili túto vzorkovaciu frekvenciu:

$$f_v = 2 f_{\max} = 50 \text{ Hz} \quad (24)$$

Potom čas medzi dvoma odčítaniami diskretných hodnôt realizácie je

$$\Delta t = \frac{1}{f_v} = 0,020 \text{ s} \quad (25)$$

II. Podmienky a súborné výsledky experimentov — Conditions and complex experi-

Číslo merania	Sklon spádnice	Dĺžka realizácie	Pracovná rýchlosť	Podmienky experimentu		
[1]	[°]	[m]	[m.s ⁻¹]	[1]	(I) = 2	(I) = 3
1	20	40	1,83	jazda po vrstevnici		6.127 E07 7.13 E06 647 13.4 1.109 E07
2	20	15	1,02	jazda po spádnici smerom hore		5.696 E07 1.01 E06 661 13.6 1.05 E07
3	20	60	2,47	jazda pod uhlom 15° voči vrstevnici — hore	1.482 E08 7.72 E07 785 3.75 3.82 E07	
4	0	60	2,73	jazda po poľnej ceste		6.749 E07 2.48 E06 654 10.2 1.40 E07
5	0	30	2,56	jazda cez definované prekážky (striedavé)		6.121 E07 1.06 E06 655 11.64 1.23 E07

Pre nami zvolenú vzorkovaciu frekvenciu by bol z praktických skúseností nutný počet digitalizovaných hodnôt v rozsahu 3000 až 10 000. Z dôvodov súčasných kapacitných možností pamäte počítača SPU-800 (TNS) sme v ďalšom vyhodnocovaní pracovali s 2500 digitalizovanými hodnotami redukovaného napätia. Rýchlosť nahrávania signálov na merací magnetofón v poľných pokusoch bola $15'' \cdot s^{-1}$ a pri spracovaní v laboratóriu katedry $3 \frac{3}{4}'' \cdot s^{-1}$.

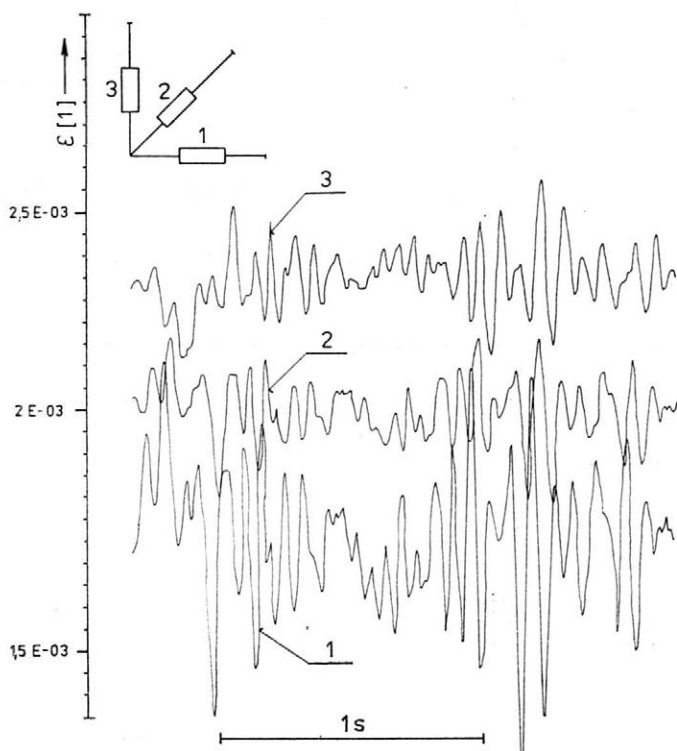
Po praktických overeniach z vypočítaných autokorelačných funkcií sme pre dĺžku korelácie zvolili čas $\tau = 3$ s.

Spektrá kumulácie únavového poškodenia sme vzťahovali k šikmej časti regresnej

mental results

Ružica (I) = $\begin{cases} \text{redukované napätie max. [Pa]} \\ \text{redukované napätie min. [Pa]} \\ \text{počet cyklov zaťaženia [1]} \\ \text{koeficient bezpečnosti [1]} \text{ (v zátvorke } \sigma_t > \sigma_c) \\ \text{ekvivalentné napätie [Pa]} \end{cases}$

(I) = 4	(I) = 5	(I) = 6	(I) = 7	(I) = 8	(I) = 9	(I) = 10
		1.415 E08 2.08 E07 723 5.3 2.67 E07	2.533 E08 9.016 E07 433 2.4 (2.4) 5.96 E07	1.98 E08 1.98 E07 415 4.3 (4.63) 3.09 E07	6.76 E07 4.84 E06 592 11.9 1.204 E07	6.94 E07 4.867 E06 620 12.2 1.17 E07
	6.784 E07 5.943 E06 689 9.85 1.453 E07		1.82 E08 3.282 E07 455 3.4 (3.51) 4.07 E07	1.274 E08 2.755 E07 410 5.5 2.6 E07	5.567 E07 1.14 E06 660 13.5 1.058 E07	5.04 E07 3.733 E06 649 12.4 1.149 E07
8.578 E07 6.366 E06 609 11.19 1.28 E07			2.495 E08 4.809 E07 427 2.43 (2.43) 5.88 E07	1.627 E08 1.149 E07 390 7.0 2.03 E07	5.932 E07 7.396 E06 651 11.8 1.218 E07	6.45 E07 2.08 E06 690 14.6 9.76 E06
7.377 E07 1.139 E06 671 11.0 1.3 E07			2.495 E08 1.01 E06 430 3.33 (3.74) 4.25 E07	2.061 E08 1.323 E07 405 3.98 (4.23) 3.38 E07	5.96 E07 1.139 E06 661 12.4 1.15 E07	5.58 E07 2.561 E06 547 15.4 9.27 E06
		1.141 E08 2.08 E06 626 8.94 1.602 E07	4.976 E08 2.526 E06 450 1.65 8.68 E07	4.99 E08 2.42 E06 485 1.418 1.01 E08	6.702 E07 1.139 E06 659 12.13 1.18 E07	5.464 E07 3.614 E06 652 12.9 1.11 E07



5. Vizualizácia záznamu pomerných predĺžení v tenzometrickej ružici č. 8 pri pracovnom režime „poľná cesta“ — Visual recording of relative elongations in tensometric sensor No. 8 at the working regime “field road”

únavovej krivky pre materiál 11 343.0. Túto krivku, stanovenú pre striedavý ohyb a plochú tyč, sme prevzali od Kermesa a i. (1967).

Z nej sme korekciou na striedavý ťah — tlak určili:

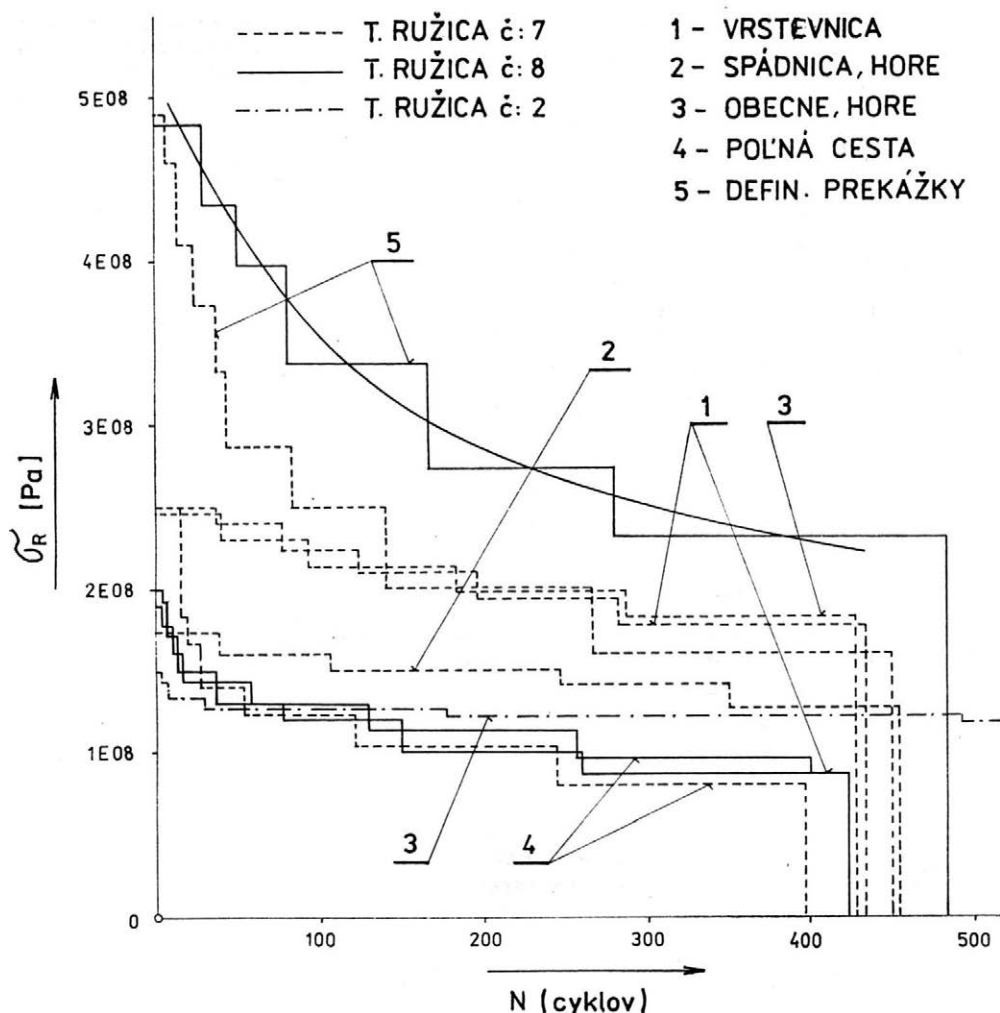
$$\sigma_c = 1,4325 \text{ E } 08 \text{ Pa}$$

$$w = 6,63816$$

$$N_o = 2 \text{ E } 06$$

Vizualizáciu realizácie pomerných predĺžení vyznačujeme pre jednu tenzometrickú ružicu na obr. 5. Aplikáciou Palmgren-Minerovej pracovnej hypotézy na stanovené početnostné charakteristiky realizácií v jednotlivých miestach tenzometrických ružíc sme určili hodnoty súčiniteľa bezpečnosti proti únavovému poškodeniu, ktorého hodnoty pre použité pracovné režimy a miesta sledovania súborne uvádzame v tab. II. Výber sme vykonali tak, aby bol zohľadnený celý sledovaný priestor rámu. Pre technickú informáciu uvádzame v tab. II hranice napätí, ako aj ekvivalentné napätie spodobňujúce spektrum zaťaženia v únavovej čiare materiálu. Ekvivalentné napätie v ružiciach, kde koeficient bezpečnosti je tiež v zátvorke, zodpovedá podmienke $\sigma_i > \sigma_c$.

Vypočítané koeficienty „bezpečnosti proti únave“ poukazujú na dostatočnú zálohu v tuhosti a pevnosti rámu proti poškodeniu. Ak však prihliadneme na neistoty v stanovenej únavovej čiare materiálu, na mínusovú toleranciu rozmerov a ak budeme predpokladať, že porucha rámu môže spôsobiť haváriu stroja, zostávajú problematické len koeficienty menšie než 1,6. (Zaužívané hodnoty sú 1,6 až 2,5, i keď Souček a Bláha (1984) z vlastných experimentov považujú za dostatočné súčinitele o hodnotách 1,12 až 1,16.)



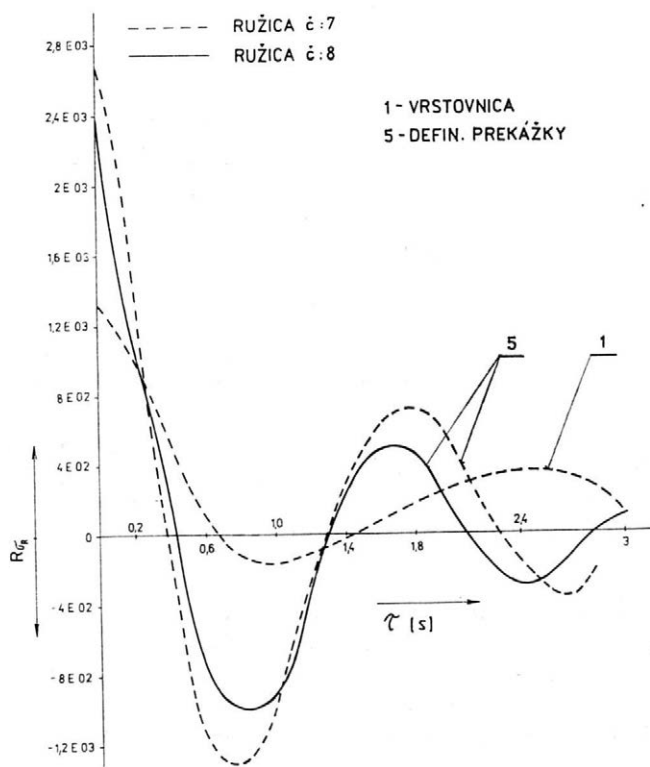
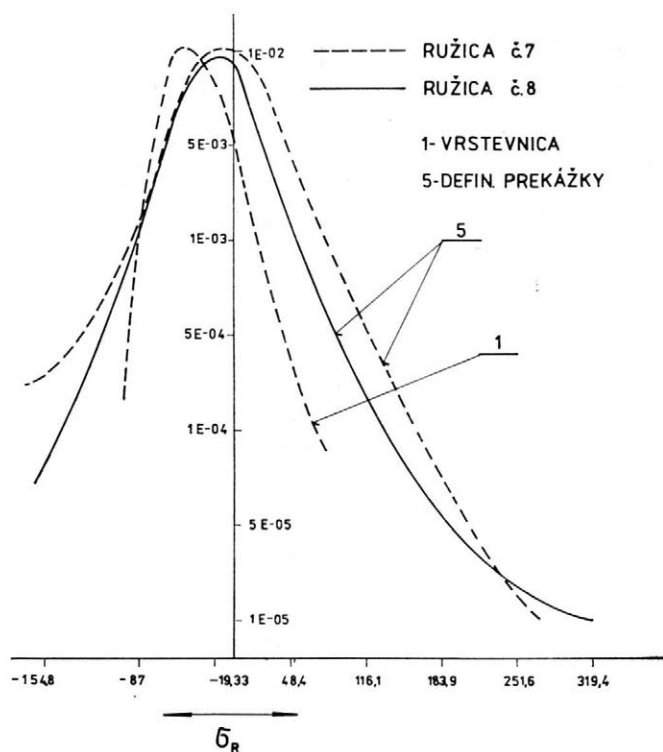
6. Experimentálne stanovený tvar zatažovacieho spektra niektorých experimentov
— Experimentally determined course of the load spectrum in some experiments

Experimentálne stanovený tvar zatažovacieho spektra v miestach jednotlivých tenzometrických ružíc vyznačujeme na obr. 6. Tu vidíme, že výrazné hodnoty k výpočtu životnosti sú použiteľné z experimentu, pri ktorom stroj pracoval na definovaných prekážkach. Pre porovnanie uvádzame v bloku spektra vybrané charakteristické priebehy komplexne zahrňujúce režim uplatnených experimentov. Matematickou substitúciou priebehu spektra, ktorej aproximačnú čiaru formálne vyznačujeme na ružici č. 8 (obr. 6), je možné podľa postupu, ktorý uvádza Hanke (1969), stanoviť z vyobrazeného nomogramu celkový počet cyklov do lomu.

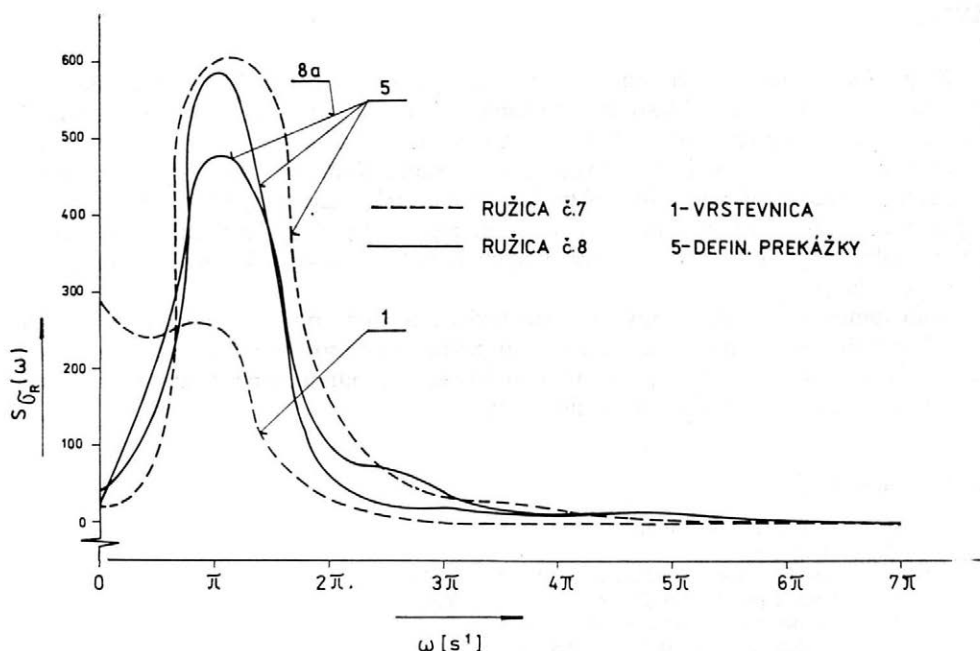
Hustotu pravdepodobnosti procesov v miestach tenzometrických ružíc 7 a 8 v pracovnom režime „na prekážkach“ a pre porovnanie i hustotu pravdepodobnosti procesu v mieste tenzometrickej ružice 7 v pracovnom režime „na vrstevnici“ vyznačujeme na obr. 7. Pre všetky tri procesy sme zistili, že rozdelenie je približne normálne.

Spracované autokorelačné priebehy realizácií v miestach tenzometrických ružíc 7, 8 v pracovnom režime „prekážky“ a ružice 7 v režime „vrstevnica“ sú na obr. 8.

7. Rozdelenie hustoty pravdepodobnosti vybraných realizácií — Distribution of probability density of the selected working procedures



8. Priebehy autokorelačných funkcií vybraných realizácií — The courses of self-correlation functions of the selected working procedures



9. Závislosť spektrálnej výkonovej hustoty od frekvencie procesu vybraných realizácií — The dependence of spectral performance density on the frequency of selected working procedures

Priebehy naznačujú účinnú detekciu harmonických zložiek v procese, čo je pre prácu na „prekážkach“ temer jednoznačné. Keďže sa numericky výpočet ďalších charakteristík neovplyvní, nepovažovali sme za účelné harmonické zložky odstrániť (proces „znáhodniť“).

Závislosti spektrálnej výkonovej hustoty od frekvencie procesu sú na obr. 9, kde závislosť vyznačená pozíciou 8a charakterizuje realizáciu v mieste tenzometrickej ružice 8, avšak oproti priebehu vyznačenom na tej istej ružici boli poradnice procesu z realizácie v priebehu 8a oproti 8 načítané v inom intervale. Tým sme potvrdili reálnosť opakovateľnosti záznamu jednej realizácie.

Graf spektrálnej výkonovej hustoty svedčí podľa klasických hodnotení o prítomnosti harmonickej zložky s frekvenciou približne π Hz. Pretože výkon „vyznačených“ špičiek je v porovnaní s výkonom náhodného procesu vysoký, ide teda o prítomnosť úzkopásmového náhodného procesu.

Na základe spektrálnej výkonovej hustoty procesov boli podľa vzťahu (20) vypočítané predikcie času do lomu. Bolo zistené, že zo všetkých realizácií — i napriek tomu, že $\sigma_e < \sigma_c$ — spadajú do oblasti časovej únavy procesy zaznamenané v miestach tenzometrických ružíc 7 a 8 v pracovnom režime „prekážky“.

Určili sme, že v mieste ružice č. 7 pri jazde po „prekážkach“ dôjde k lomu po 4338 hodinách (hodnota integrálu v rovnici (20) je 4955.03), v mieste ružice č. 8 v rovnakom režime práce dôjde k lomu po 4602 hodinách (hodnota integrálu v rovnici (20) je 4867.62) a analogicky pre iný výber z realizácie v mieste ružice č. 8 je čas do lomu 4900 hodín. Pretože v uvádzanom prípade režimu práce išlo o „netypické“ pracovné podmienky stanovené kvôli porovnaniu, nepovažujeme za účelné životnosť v týchto miestach overovať laboratórne pri simulovanom prevádzkovom namáhaní.

K predikcii únavovej životnosti rámu nadstavby samohybného zberacieho voza určeného do svahovitých oblastí boli vykonané tenzometrické merania vo vybraných miestach rámu. V experimentoch boli pre identifikáciu napätového stavu využité tenzometrické ružice osadené polovodičovými tenzometrami. Namerané hodnoty tenzometrov boli exaktne spracované podľa hypotézy do redukovaného napätia. Jeho hodnoty uvažované v stochastickom procese boli vyhodnotené metódou počtosti parametrov a korelačnou analýzou podľa overených pracovných hypotéz, do predikčných charakteristík únavových vlastností.

Bolo stanovené, že sledovaný rám nadstavby ASN-055 má v praktických režimoch technologického nasadenia dostatočnú zálohu pevnosti a tuhosti voči únavovému poškodeniu. Na základe rozboru výsledkov boli výrobcovi odporúčané opatrenia slúžiace k materiálovej racionalizácii konštrukcie rámu.

Použité označenia

ε	(1)	— pomerné predĺženie
σ	(Pa)	— napätie
$N_{0,c}$	(1)	— počet cyklov zatažení pri únavovej skúške
n_i	(1)	— počet prevádzkových zatažovacích cyklov
w	(1)	— exponent šikmej časti únavovej čiary
k	(1)	— súčiniteľ dynamickej bezpečnosti
N	(1)	— počet vzoriek poradnic procesu
I, C	(1)	— šírka intervalu
K	(1)	— počet intervalov
Z_c	(1)	— zosilnenie pri ciachovácii
Z_p	(1)	— použité zosilnenie výstupu
$A(I)$	(1)	— digitálny vstup

Literatúra

- ANGOT, A.: Užitá matematika (pro elektrotechnické inženýry). Praha, SNTL 1971.
- BENDAT, J. S. — PERSOL, A. G.: Measurement and analysis of random data. New York, John Wiley and Sons, Inc. 1977.
- BOLOTIN, V. V.: Statističeskije metody v strojiteľnoj mechanike. Moskva, Vyd. Liter. Stroj. 1965.
- CORTEN, H. T. — DOLAN, T. J.: Cumulative fatigue damage. Proc. int. Conf. Fatig. Metals. London, MEa ASHE 1956.
- FREUDENTHAL, A. M. — HELLER, R. A.: On stress interaction in fatigue and cumulative damage rule. J. aerospace Sci., 26, 1959, č. 7.
- HAAS, T.: Loading statistics and basics of structural and mechanical design. Engng Dig., 1962, č. 3-5.
- HANKE, M.: Přehled metod popisu náhodných procesů zatěžování pro účely hodnocení únavové životnosti strojních dílů. In: Sbor. Únava strojů IV. Praha, Dům techniky ČSVTS 1969. 63 s.
- HETÉNYI, M.: Príručka experimentálnej pružnosti. Bratislava, SVTL 1961.
- JENČÍK, J. — KUHN, L.: Technická měření ve strojnictví. Praha, SNTL 1982.
- KERMES, J. — BUŽEK, J. — RYKALA, K.: Wöhlerovy křivky československých ocelí I. Plzeň 1967.
- LINHART, V. — JELÍNEK, E.: Inženýrské výpočty únavové životnosti částí a kumulace poškození. Strojirenství, 25, 1975, č. 9, s. 522-530.
- LURJE, A. B.: Statističeskaja dinamika seľskochozajstvennych agregátov. Leningrad, Kolos 1970.
- LURJE, A. B. — GROMBČEVSKIJ, A. A.: Rasčet i konstruirovanie seľskochozajstvennych mašin. Leningrad, Mašinostrojenije 1977.
- LURJE, A. B. a kol.: Modelirovanie seľskochozajstvennych agregátov i ich sistem upravlenija. Leningrad, Kolos 1979.
- MINER, M. A.: Cumulative damage in fatigue. J. appl. Mech., 1945, č. 12.

PALMGREN, A.: Die Lebensdauer von Kugellagern. VDI-Zeitschrift, 1924, č. 68.
 PROCHÁZKA, J.: Spektra provozních zatížení částí zemědělských strojů. Zeměd. Techn., 19, 1973, č. 11, s. 657-669.
 RAJCHER, V. L.: Gipoteza spektralnogo summirovania i jejo primenenie dlja opredelenia ustalostnoj dolgovечноsti pri dejstvii slučajnyh nagruzok. Tr. ČaGi, Vyp. 1134, Moskva 1969.
 SEDLÁČEK, J.: The stochastic interpretation of service strength and reliability in mechanical systems. Monogr. Memo, Praha, SVÚSS 1968, č. 6.
 SERENSEN, S. V. — KOGAJEV, V. P. — SNEJDEROVIČ, R. M.: Únosnost a pevnostní výpočty strojních součástí. Praha, SNTL 1967.
 SCHIJVE, J.: The analysis of random load time histories with relation of fatigue tests and life calculations. Amsterdam, NLR Report MP 201, 1961.
 SOUČEK, Z. — BLÁHA, J.: Nové přístupy k simulaci provozních zatížení, použité při zkoušce životnosti náprav stroje pro mechanizaci pícninářských prací na svazích MT6-011. Zeměd. Techn., 30, 1984, č. 1, s. 1-19.

Došlo dňa 15. 5. 1985

ШЕСТАК, Й. — СКЛЕНКА, П. — ШКУЛАВИК, Л. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Экспериментальное определение эксплуатационной нагрузки на раму самосвального подборщика ASN-055. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1) : 1-17.

Для определения допустимой нагрузки и долговечности конструкции рам сельскохозяйственных машин в этап их материальной рационализации и конструкторской философии форм необходимо иметь достаточное представление об эксплуатационном ходе нагруживания. С этой целью проводили экспериментальные измерения состояний напряженности в определенных местах рам настройки на самоходном подборщике. На основе параметров и рабочих гипотез определены предполагаемые характеристики усталости рамы.

усталость срока службы; эксплуатационные испытания срока службы; стохастические процессы; ориентировочное определение параметров срока службы

ŠESTÁK, J. — SKLENKA, P. — ŠKULAVÍK, L. (University of Agriculture, Nitra): *Experimental Determination of Working Load of the Frame of the Self-Loading Wagon ASN-055*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1) : 1-17.

Sufficient knowledge of the course of working load is essential to the determination of the admissible stress and life of frames of agricultural machines, especially at the stage of their material rationalization and constructional features of shapes. Therefore the stress at selected places of the frame of a self-propelled self-loading wagon was measured experimentally. On the basis of the parameters obtained under operational conditions and according to the tested working hypotheses, the prediction characteristics of the fatigue life of the frame were determined.

fatigue life; operational tests of machine life; stochastic processes; prediction of machine life parameters

ŠESTÁK, J. — SKLENKA, P. — ŠKULAVÍK, L. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Experimentelle Festlegung der Betriebsbeanspruchung des Sammelaufbau-rahmens ASN-055*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1) : 1-17.

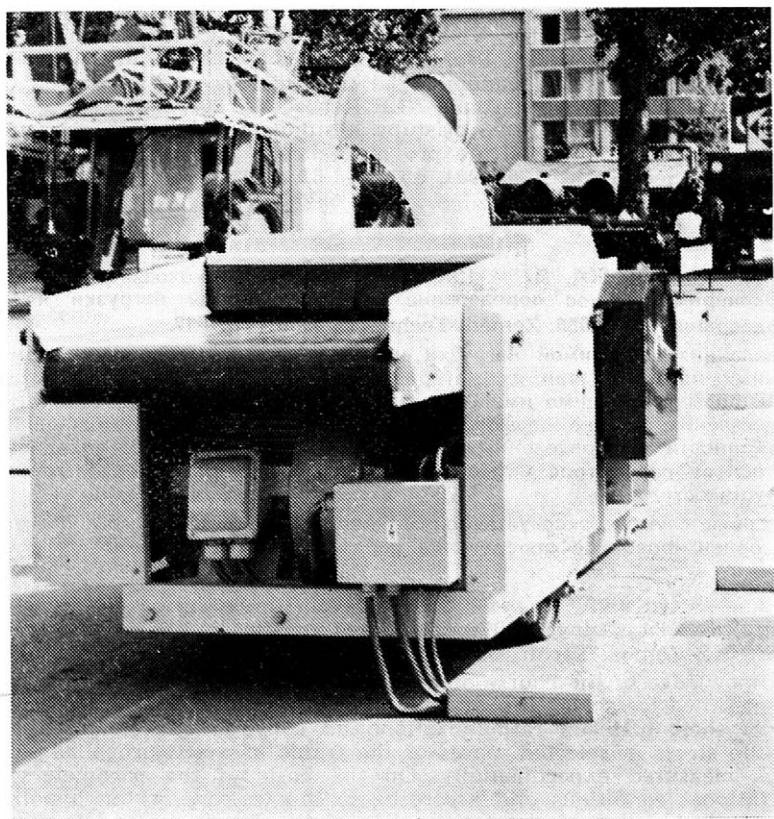
Zur Festlegung der erlaubten Beanspruchung und der Lebensdauer der Rahmenkonstruktionen von Landmaschinen ist in der Etappe ihrer Design-Gebung und materiellen Realisierung eine genügende Kenntnis des betrieblichen Belastungsverlaufes vonnöten. Mit diesem Ziel wurden Versuchsmessungen der Belastung an ausgewählten Stellen des Aufbaurahmens des selbstfahrenden Sammelwagens durchgeführt. Aufgrund der anhand der Messungen unter Betriebsbedingungen gewonnenen Parameter wurden entsprechend den überprüften Arbeitshypothesen Prädiktionscharakteristiken der Lebensdauer des Rahmens festgelegt.

Lebensdauer; betriebliche Lebensdauerprüfungen; stochastische Prozesse; Prädiktion der Lebensdauerparameter

Adresa autorov:

Doc. ing. Jozef Šesták, CSc., ing. Peter Sklenka, CSc., prom. ped. Ladislav Škulavík, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, ul. gard. plk. Gagua 10, 949 01 Nitra

ŠROTOVNÍK OBJEMNÝCH KRMIV FGF 120 MA



Šrotovník objemných krmiv FGF 120 MA je určen k drcení objemných krmiv a pro práci v přípravných krmiv.

Výkonnost: 8—20 t/h

Agromachinaimpex

Vývozce: VTO AGROMAŠINAIMPEX
Bulharsko, Sofie
tř. Stojana Lepojeva č. 1
telefon: 23 03 91
telex: 022 563



EXPERIMENTÁLNÍ STROJNÍ LINKA PRO FRAKCIONACI ZELENÝCH ROSTLIN

R. Řezníček, V. Mužík, J. Blahovec, J. Kadrmas, F. Nový, J. Pecen

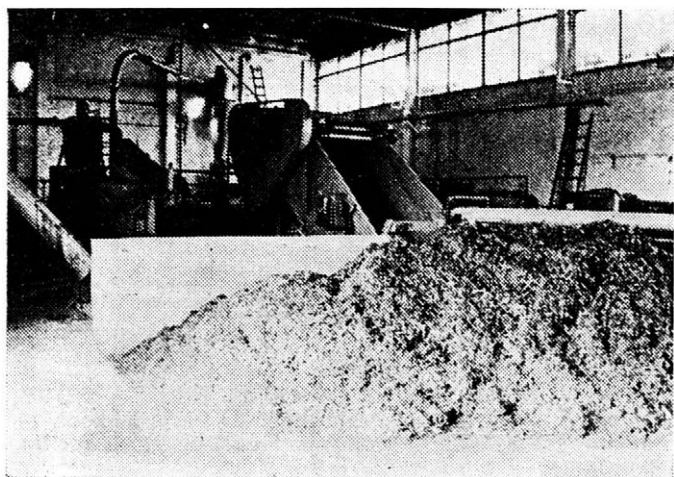
ŘEZNÍČEK, R. — MUŽÍK, V. — BLAHOVEC, J. — KADRMAS, J. — NOVÝ, F. — PECEN, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát; k. p. Škoda — RND, Ejovice): *Experimentální strojní linka pro frakcionaci zelených rostlin*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1) : 19-26.

Je popsáno složení a vlastnosti strojní linky pro frakcionaci zelené píce, navržené autory a sestavené na Vysoké škole zemědělské v Praze za přispění k. p. Škoda — RND Ejovice. Jde o linku zpracovávající vojtěšku odlisováním části rostlinné šťávy na výlisky a sušený bílkovinovitaminový koncentrát. Výlisky jsou sušeny sušárnou BS 6, popřípadě jsou zkrmovány. Jsou uvedeny základní vlastnosti výsledných produktů, fotografie jednotlivých strojů linky i poznatky týkající se úspor energie.

frakcionace zelené píce; stroje pro frakcionaci zelené píce; bílkovinovitaminový koncentrát z vojtěšky

Autorský kolektiv tohoto příspěvku se problematikou frakcionace zelené píce zabývá již deset let. O pokusech sestavit potřebnou strojní linku, popřípadě jednotlivé stroje, bylo několikrát referováno (Řezníček aj., 1977a, b; 1978; 1985; Řezníček a Bareš, 1985; Řezníček a Lejčková, 1985; Řezníček a Váchal, 1985; Mužík, 1982). Vesměs šlo o strojní linky s neúplnou technologií. V tomto příspěvku je popsána strojní linka, navržená autorským kolektivem a sestavená na výzkumném pracovišti VŠZ v Praze v JZD Rudá Záře — Velké Přílepy za přispění k. p. Škoda — RND Ejovice. Tato linka umožňuje uskutečnit úplnou technologii frakcionace. Výslednými produkty jsou sušený bílkovinovitaminový koncentrát a vojtěšková moučka. Při návrhu strojní linky byla stanovena podmínka, že nesmí být použity stroje z nákupu ani licence z kapitalistických států.

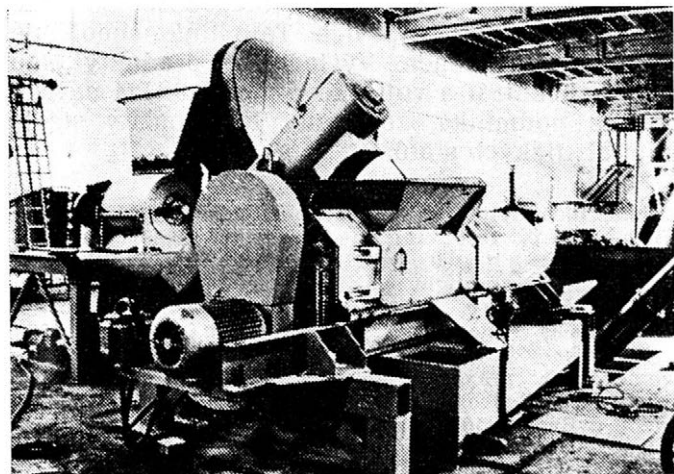
Principy frakcionace zelené píce byly v naší literatuře dostatečně podrobně popsány (Řezníček a Blahovec, 1976; Řezníček, 1977, 1983; Řezníček aj., 1980; Blahovec, 1979; Blahovec a Řezníček, 1980). Cílem sestavení zde popisované experimentální linky bylo ověřit technické a fyzikální vlastnosti frakcionace zelené píce (Blahovec, 1977; Blahovec a Řezníček, 1980; Blahovec a Janál, 1980; Pecen aj., 1979; Řezníček aj., 1978, 1979, 1980; Řezníček a Lejčková, 1982) a vypracovat podklady pro návrh strojní linky, vhodné pro zemědělskou praxi. Na základě poznatků získaných při výzkumu a vývoji této experimentální strojní linky byl sestaven prototyp, který pracuje v JZD Jaslo v Blučíně u Brna. Podle tohoto prototypu linku vyrábí a dodává k. p. Škoda.



1. Vstupní část strojní linky (píce, přihrnovací šnek a vynášecí dávkovací dopravník) — Inlet part of the machine line (forage, feeder auger and batching elevator)

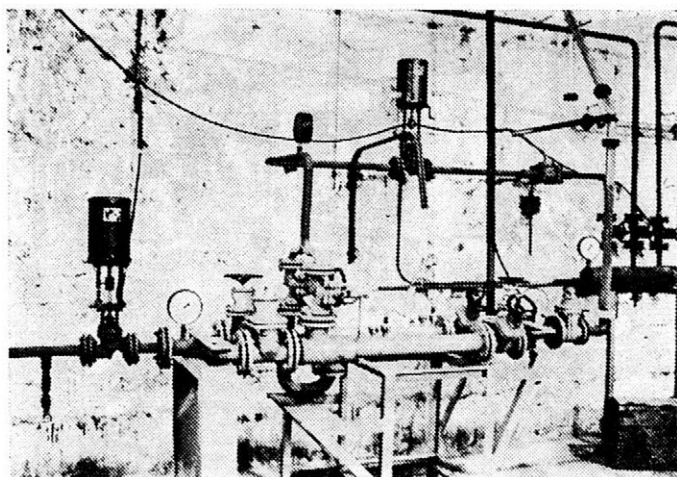
STROJNÍ LINKA

Pro popis činnosti a sestavení strojní linky použijeme schématu na obr. 10. Schéma je doplněno fotografiemi (obr. 1—9). Píce (vojtěška) P, určená ke zpracování, je ukládána v dosahu přihrnovacího šneku 1, který ji přisunuje na vynášecí dávkovací dopravník 2. Tyto části linky jsou převzaty v podstatě bez úprav ze sušárny BS 6. Nejčastěji byla zpracovávána řezaná vojtěška. Linka však pracovala úspěšně, i když s menší výkonností, také s neřezanou vojtěškou. Dopravník 2 dávkoval píci do drtiče 3. Je to kladívkový mlýn, zvláště upravený pro tyto účely. Z drtiče je rozdrcená píce DP přemísťována šnekovým dopravníkem do lisu 4 k odlisování zelené šťávy Z. Byly zkoušeny různé typy lisů s různými úpravami. V lince zde popisované byl zařazen vinařský lis VPND 12 bulharské výroby. Bylo však třeba udělat na něm některé úpravy. Odlisovaná zelená šťáva Z byla zachycována v nádrži 5 pod lisem; do nádrže bylo vloženo síto 6 pro odlučování hrubých vláknitých

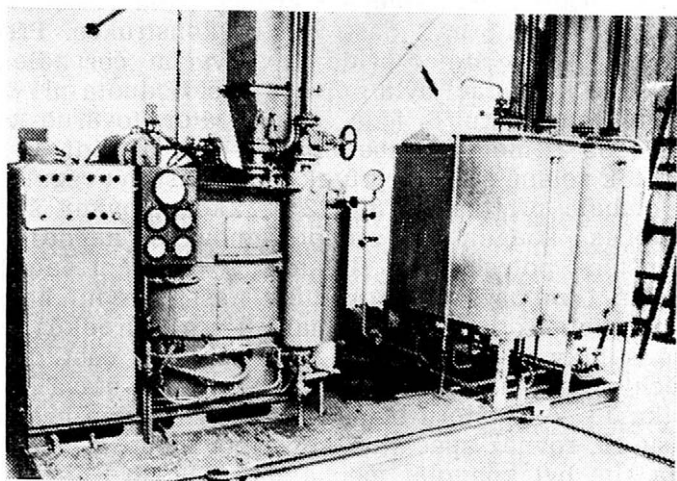


2. Výstup z dávkovacího vynášecího dopravníku v horní části obrázku, pod ním násypka drtiče a drtič, v popředí lis se zásobníkem šťávy — Outlet of the batching elevator in the upper part of the figure, underneath a feeding hopper of the crusher and the crusher, in front the press with a juice storage tank

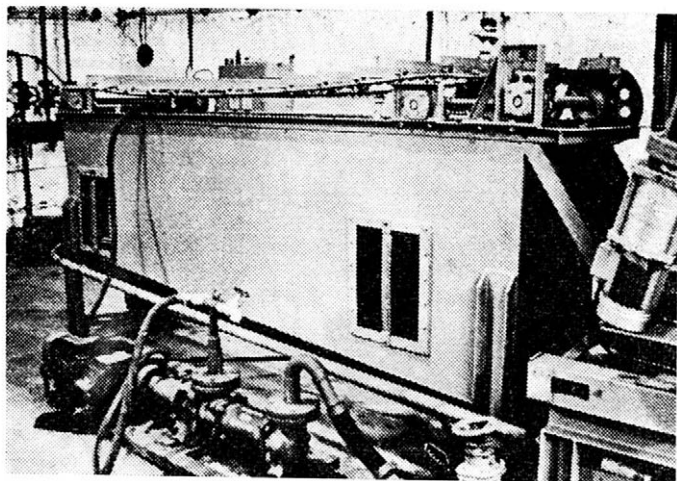
3. Dvojitý parní koagula-
látor — Double steam
coagulator

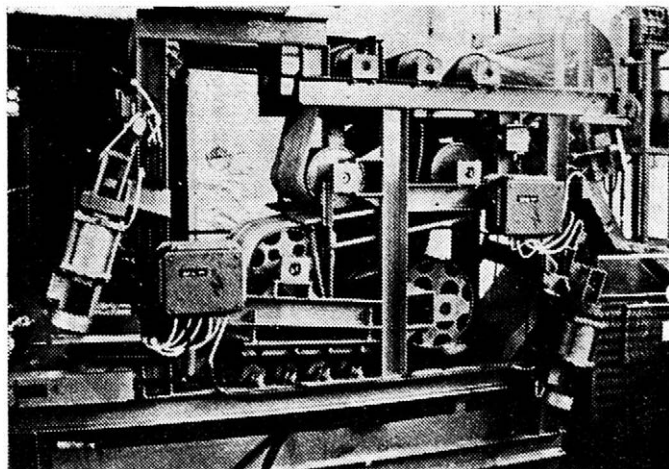


4. Parní generátor PG
500S — Steam gener-
ator PG 500S



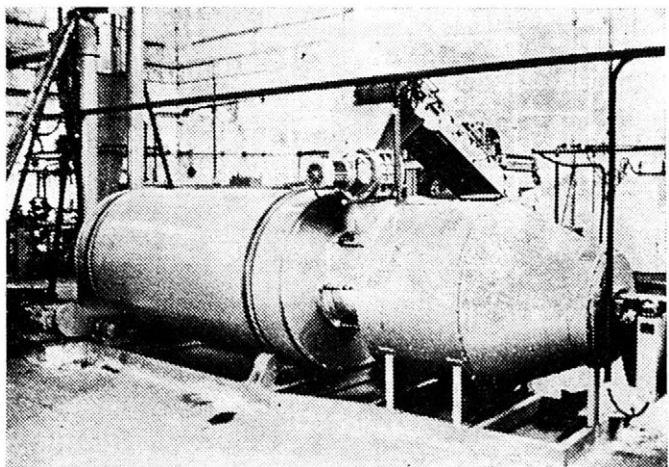
5. Flotační vana — Flot-
ation tub





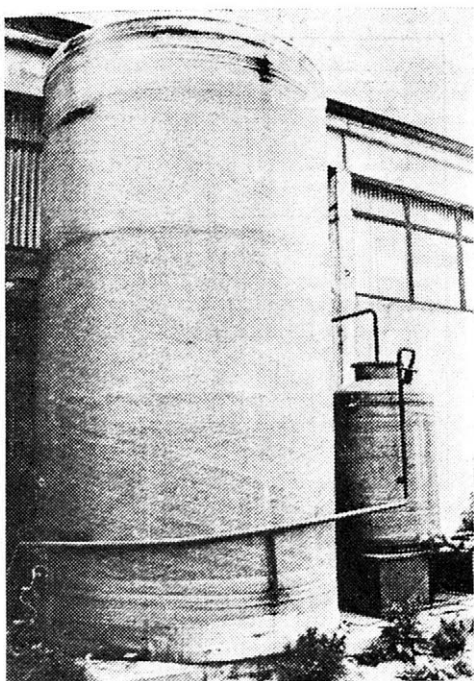
6. Pásový lis pro dehydrataci koagulátu a za ním (na obr. vpravo) granulátor mechanicky dehydrovaného koagulátu — A belt press for coagulate dehydration and behind (on the right in the figure) a granulator of mechanically dehydrated coagulate

částic. Odtud byla zelená šťáva čerpána vřetenovým čerpadlem do parního koagulátoru 7 naší vlastní konstrukce. Před vstupem do koagulátoru se do šťávy přidá dávkovacím čerpadlem čpavek pro úpravu pH. Pro koagulaci byla nejvhodnější hodnota pH 8,5 až 9,0. Pára B z parního generátoru 8 (jde o generátor továrně vyráběný pod značkou PG-500S firmou Armabeton, n.p.) se přivádí do koagulátoru 7. Přitom průtok zelené šťávy a průtok páry musí být regulován tak, aby koagulace probíhala při teplotě $80 \pm 2^\circ\text{C}$. Zkoagulovaná šťáva, složená ze shluků (vloček) koagulátu a z deproteinované (hnědé) šťávy K + N, byla přepouštěna potrubím do flotátoru 9 (flotační vany). Používali jsme však i jiné flotátory. Všechny měly naší původní konstrukci. Úkolem flotátoru je umožnit, aby se z malých zrn (zárodků) koagulátu vytvořily velké shluky — agregáty a aby se větší část deproteinované šťávy od těchto shluků oddělila. Deproteinovaná šťáva byla ukládána v zásobníku 13. Z flotátoru byl koagulát vyhrnován hrabicemi na síto pásového lisu 10, rovněž speciálně konstruovaného a postaveného pro tyto účely. Na sítě byl koagulát mechanicky dehydrován zhruba na 30 % až 35 % hmotnostní koncentrace sušiny. Tento mechanicky dehydrovaný koagu-

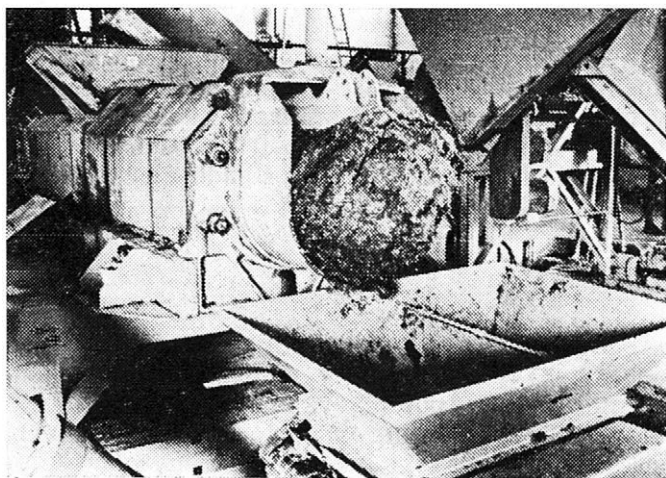


7. Bubnová sušárna koagulátu BS 1 — Drum drier of the BS 1 coagulate

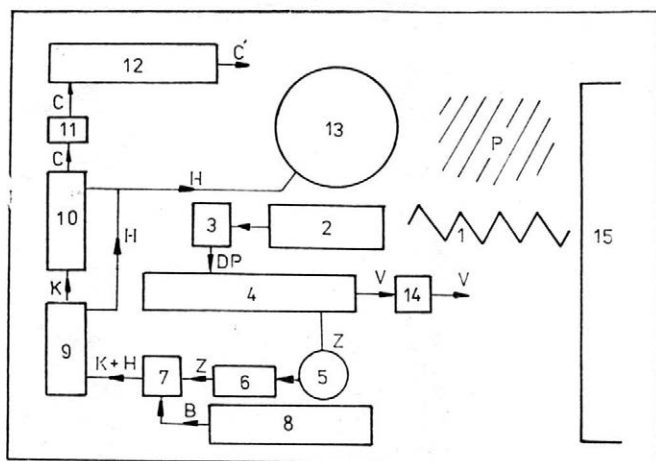
8. Zásobník hnědé (deproteinované) šťávy — Storage tank of the brown (deproteinized) juice



lát C byl granulován granulátorem 11 (upravený stroj na mletí masa) na granule o průměru 3 mm. Použití granulátoru však není nezbytné. Pásový dopravník potom koagulát C dopravuje do bubnové sušičky 12 typu BS 1. Tato sušička byla konstruována speciálně pro tyto účely a je typově odvozena od známých sušiček BS 6. Zde byl koagulát vysušen zhruba na 90% obsah sušiny a po vychlazení byl jako bílkovino vitamínový koncentrát C pytlován. Obsahoval kolem 50 až 55 % dusíkatých látek, 500 až 800 mg beta karoténu a kolem 1000 mg xantofilu na kilogram. Hmotnost koncentrátu v tomto stavu činila obvykle 1,5 až 2 % hmotnosti zpracované píče.



9. Drtič — homogenizátor výlisků v popředí a za ním lis — The crusher — homogenizer of press cake is in front and the press behind it



10. Schematický náčrt strojní linky pro frakcionaci zelených rostlin — Diagram of the machine line for a fractioning of green plants

Částečně dehydrovaná (odlisovaná) vojtěška, tzv. výlisky V, vypadávala z lisu 4 do drtiče — homogenizátoru 14 naší původní konstrukce. Odtud byly homogenizované výlisky V dopravovány pásovými dopravníky buď do sušárny BS 6 (15), nebo k přímému zkrmování. Úsušky z výlisků bylo možné zařadit do téže kvalitativní třídy jako úsušky z neodlisované vojtěšky, nebo o třídu níž. Deproteinová šťáva byla pokusně používána k zálivce. Tento postup byl podrobně zkoumán ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni, kde došli k závěru, že ve vhodném dávkování má šťáva pozitivní hnojivé účinky.

Maximální výkonnost (materiálový hmotnostní tok) linky se pohybovala kolem $5 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$.

S bílkovino vitamínovým koncentrátem konali krmné pokusy ve Výzkumném ústavu výživy zvířat v Pohořelicích. Výsledky pokusů potvrdily předpoklad, že koncentrát může nahradit sójovou moučku a navíc že se pozitivně projevuje beta karotén a xantofil, obsažené v koncentrátu. Jako výhodné se jeví použití koncentrátu v krmných dávkách pro brojler, prasata, nosnice, ale i pro telata. Lze tedy očekávat, že strojní linky popsaného typu by byly velmi žádané v případě nedostatku sóji i v případě, že by ceny sóji a dalších dovážených bílkovinných krmiv stouply.

Mechanická dehydratace vojtěšky, tj. mechanické zvýšení obsahu sušiny odlisováním části tekuté fáze, by pomohla řešit zpracování píce v oblastech s vysokými srážkami, kde se sklízí píce s vysokým podílem vody a kde je snížení vlhkosti přirozeným sušením na poli obtížné. Odlisovaná šťáva má v tomto případě dost malý obsah sušiny a nebylo by ani nutné ji dále zpracovávat.

ZÁVĚR

Srovnáme-li údaje charakteristické pro výrobu úsušků běžným způsobem za využití sušárny BS 6 s údaji příslušnými popisované experimentální lince, potom výkonnost (materiálový hmotnostní tok) experimentální linky, vyjádřená hmotností vyrobených úsušků za jednotku času, je 1,3krát vyšší. Celková spotřeba energie (elektrické a tepelné) je

sice o necelých 10 % vyšší, ale spotřeba celkové energie na jednotku hmotnosti výrobku je 1,35krát nižší a na jednotku hmotnosti zpracované píce 1,6krát nižší. Výsledné produkty představují vysokohodnotné součásti krmných směsí a deproteinovanou šťávu lze používat jako hnojivou závlivu.

Literatura

- BLAHOVEC, J.: Příspěvek ke změnám sušiny při separaci šťávy ze zelené píce. Příspěvek přednesený na celostátním sympoziu „O nových formách krmení hospodářských zvířat s návazností na mechanizaci a zařízení“, konaném 20.—21. 7. 1977 v Jílovém. In: Sbor. prací, ČSVTS Praha, 1977, s. 8-14.
- BLAHOVEC, J.: Ekonomie frakcionační linky s návazností na sušárnu BS 6. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha 1979, 1. díl, s. 52-71.
- BLAHOVEC, J. — JANÁL, R.: Elektrická vodivost deproteinované šťávy z vojtěšky. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha 1980.
- BLAHOVEC, J. — NOVÁK, L.: Vlastnosti odlisované a deproteinované šťávy z vojtěšky v průběhu vegetačního období. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha 1980.
- BLAHOVEC, J. — ŘEZNÍČEK, R.: Frakcionace píce. Monografie. Praha, VŠZ 1980.
- KADRMAS, J. — BLAHOVEC, J. — PECEN, J. — ŘEZNÍČEK, R.: Desintegrace píce rotačními desintegrátory. Zeměd. Techn., 25, 1979, č. 5, s. 257-273.
- MUŽÍK, V.: Vývoj zařízení pro odlisování pícnin. [Výzkumná zpráva.] ŠKODA, k. p., Plzeň, závod Ejovice 1982.
- PECEN, J. — LEJČKOVÁ, K. — RYBA, P.: Použití flokulantů pro separaci bílkovin ze zelené rostlinné šťávy. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha 1979, 2. díl, s. 311-320.
- ŘEZNÍČEK, R.: Separace šťáv ze zelené píce — možnost dokonalejšího využití živin a energie. In: 1. setkání členů Československé společnosti pro vědy zemědělské, lesnické, veterinární a potravinářské při ČSAV. 22.—24. 9. 1976 na VŠZ Praha. Eds: F. Hron, V. Brejcha. Academia. Praha 1977, s. 133.
- ŘEZNÍČEK, R.: Základní frakcionování pícnin. In: Progresivní technologie sklizně pícnin. Brno, ČSVTS 1983.
- ŘEZNÍČEK, R. a kol.: Agrofyzikální a technické aspekty frakcionace zelené píce. [Závěrečná výzkumná zpráva.] Praha, mechanizační fakulta VŠZ 1980.
- ŘEZNÍČEK, R. — BAREŠ, J.: Mechanical dehydration of sugar-beet tops before silaging. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha, MON 1985.
- ŘEZNÍČEK, R. — BLAHOVEC, J.: Separace živin ze zelené píce lisováním. Zeměd. Techn., 22, 1976, č. 8, s. 487-500.
- ŘEZNÍČEK, R. — LEJČKOVÁ, K.: Sledování koagulace zelené rostlinné šťávy. In: Sbor. věd. konf. 2. díl. Praha, mechanizační fakulta VŠZ 1982.
- ŘEZNÍČEK, R. — LEJČKOVÁ, K.: Physical and technical aspects of coagulation of green plant juice. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha, MON 1985.
- ŘEZNÍČEK, R. — TRUXOVÁ, D.: Metody určování stupně desintegrace vojtěšky. In: Sbor. II. mezinár. konf. „Fyzikální vlastnosti zemědělských materiálů a jejich vliv na technologické procesy“. Gödöllő — Budapešť 1980.
- ŘEZNÍČEK, R. — VÁCHAL, V.: Experimental belt screen press. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha, MON 1985.
- ŘEZNÍČEK, R. — BLAHOVEC, J. — HROUDA, M.: The physical properties of lucerne as a basics for designing a fractionation auger press. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha, MON 1985.
- ŘEZNÍČEK, R. — LEJČKOVÁ, K. — PECEN, J.: Poznámky k reologickým vlastnostem zelené rostlinné šťávy. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha 1979, 1. díl, s. 73-82.
- ŘEZNÍČEK, R. — PECEN, J. — LEJČKOVÁ, K.: Tokové vlastnosti deproteinované šťávy. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha 1979, 2. díl, s. 13-20.
- ŘEZNÍČEK, R. — BLAHOVEC, J. — KADRMAS, J. — PECEN, J.: Zpracování zelené píce separací šťáv. Zeměd. Techn., 23, 1977, č. 9, s. 499-511.
- ŘEZNÍČEK, R. — KADRMAS, J. — PECEN, J. — BLAHOVEC, J.: Zkoušky kládívového mlýnu KM-100 jako drtiče píce. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha 1977, s. 153-176.
- ŘEZNÍČEK, R. — KADRMAS, J. — PECEN, J. — BLAHOVEC, J. — LEJČKOVÁ, K.: Experimentální linka na frakcionování píce. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha 1979, 1. díl, s. 39-49.

ŘEZNÍČEK, R. — KADRMAS, J. — PECEN, J. — BLAHOVEC, J. — MUŽÍK, V. — NOVÝ, F.: Experimentální strojní linka pro mechanickou dehydrataci zelené píce. Zeměd. Techn., 24, 1978, č. 10, s. 587-594.

Došlo dne 7. 5. 1985

РЖЕЗНИЧЕК, Р. — МУЖИК, В. — БЛАГОВЕЦ, Й. — КАДРМАС, Й., — НОВЫ Ф. — ПЕЦЕН, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол; к. пр. ШКОДА — РНД, Эйповице): Экспериментальная машинная линия для фракционировки зеленых растений. Земед. Techn., 32, 1986 (1) : 19-26.

Описаны состав и свойства машинной линии для фракционировки зеленого фуража, созданной упомянутыми авторами при Сельскохозяйственном институте в Праге при содействии к. пр. ШКОДА — РНД Эйповице. С помощью линии люцерну обрабатывают отжатием сока для жмыхов и для сухого белково-витаминного концентрата. Выжимки сушатся в сушилке BS 6 или же скармливаются. Приводятся основные свойства финальных продуктов, снимки отдельных агрегатов линии, а также данные, касающиеся экономии энергии.

Фракционировка зеленого фуража; машины для фракционировки фуража; белково-витаминный концентрат из люцерны

ŘEZNÍČEK, R. — MUŽÍK, V. — BLAHOVEC, J. — KADRMAS, J. — NOVÝ, F. — PECEN, J. (University of Agriculture, Praha-Suchdol; ŠKODA concern — RND, Ejovice): *Experimental Machine Line for Fractioning Green Plants*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1) : 19-26.

The composition and properties of a machine line for fractioning green forage, as designed by the authors and made up at the University of Agriculture in Prague with the help of the ŠKODA concern — RND Ejovice is described. The line processes lucerne into pressed cake and dried protein-vitamin concentrate by pressing out the part of plant juice. Pressed cake is dried by the BS 6 drier or used as feed. The basic properties of the resulting products, photos of the machines in the line as well as findings concerning energy savings are stated.

fractioning of green forage; machines for forage fractioning; protein-vitamin lucerne concentrate

ŘEZNÍČEK, R. — MUŽÍK, V. — BLAHOVEC, J. — KADRMAS, J. — NOVÝ, F. — PECEN, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha-Suchdol; Konzernbetrieb ŠKODA — RND, Ejovice): *Experimentelle Maschinenstrasse für Fraktionierung der Grünpflanzen*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1) : 19-26.

Beschrieben sind die Zusammensetzung und Eigenschaften der Maschinenstrasse für Fraktionierung von Grünfütterpflanzen, die von Autoren von der Landwirtschaftlichen Hochschule in Prag unter Teilnahme des Konzernbetriebs ŠKODA RND Ejovice entworfen und zusammengestellt wurde. Es geht um eine Maschinenstrasse für die Verarbeitung der Luzerne durch Abpressen eines Teiles des Pflanzensaftes für Pressgut und getrocknetes protein-vitaminhaltiges Konzentrat. Das Pressgut wird in der Trocknungsanalyse BS 6 getrocknet, bzw. verfüttert. Beschrieben sind auch die wichtigsten Eigenschaften der Finalprodukte, ausserdem werden auch Fotografien der einzelnen Maschinen dieser Strasse mit Erkenntnis zur Energieersparnis angeführt.

Fraktionierung der Grünfütterpflanzen; Maschinen für Fraktionierung der Futterpflanzen; protein-vitaminhaltiges Luzernekonzentrat

Adresy autorů:

Prof. ing. Radoš Řezníček, DrSc., RNDr. ing. Jiří Blahovec, CSc., ing. Josef Kadrmás, CSc., ing. Josef Pecen, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha - Suchdol

Ing. Vladislav Mužík, CSc., František Nový, RND Ejovice, 330 02 Dýšina

NÁVRH STROJNÍCH LINEK NA ÚPRAVU A MÍCHÁNÍ SLÁMY DO KRMNÝCH SMĚSÍ

J. Maleř

MALER, J. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Návrh strojních linek na úpravu a míchání slámy do krmných směsí*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1) : 27-42.

V práci je popsán návrh a ověření úpraven a mícháren slámy volně ložené i slisované do válcových balíků. Úpravna a míchárna slámy je investiční celek, který zahrnuje zařízení na úpravu slámy, na úpravu silážní kukuřice, na úpravu bulev řepy a na míchání objemových krmiv. Zařízení na úpravu slámy: ověřovali jsme dvě soupravy, a to jednak dávkovací dopravník a stacionární štípač, jednak rozebírač balíků a stacionární štípač. Byla vyšetřena nerovnoměrnost dávkování slámy rozebíračem (53—185 %), spotřeba nafty na rozebírání válcových balíků ($3,3 \text{ l. t}^{-1}$), odebíraný příkon rozebírače (do 10 kW), měrná spotřeba energie na mechanickou a chemickou úpravu slámy ($7,5—8,75 \text{ kWh. t}^{-1}$). Zařízení na úpravu silážní kukuřice: bylo ověřeno zařízení sestavené z příjmové násypky s pásovým dopravníkem, řezačky (homogenizátoru) a vynášecího pásového dopravníku. Vyšetřili jsme podíl nerozdrčených zrn (3—5 %) a měrnou spotřebu energie na úpravu ($1,125—1,25 \text{ kWh. t}^{-1}$). Zařízení na úpravu bulev řepy: ověřovali jsme zařízení sestavené z příjmové násypky, vynášecího řetězového dopravníku a krouhačky bulev. Vyšetřena byla účinnost čistícího zařízení (do 50 %) a měrná spotřeba energie na úpravu ($0,3—0,4 \text{ kWh. t}^{-1}$). Zařízení na míchání objemných krmiv: bylo ověřeno zařízení sestavené z míchacího stolu, vynášecího dopravníku a mechanické lopaty na čelním nakladači. Vyšetřena byla měrná spotřeba elektrické energie na míchání ($0,3—0,6 \text{ kWh. t}^{-1}$). Úpravna a míchárna volně ložené slámy v JZD Mohelno zpracuje za rok 20 672 tun objemných krmiv. Úpravna a míchárna slámy slisované do válcových balíků v JZD Miličín zpracuje za rok 22 336 tun objemných krmiv.

úpravna; míchárna; objemná krmiva; dávkovací stůl; rozebírač balíků; stacionární štípač; řezačka (homogenizátor); krouhačka bulev; míchací stůl; mechanická lopata

Jednou z možností, jak zlepšit krmné bilance u skotu, je zvýšit podíl slámy, plev a úhrabků ve směsích objemných krmiv. Zde jsou stále značné rezervy, které nejsou využity v důsledku nedostatku vhodných pracovních postupů a mechanizačních prostředků.

Tato práce je věnována řešení úpraven a mícháren slámy (volně ložené i slisované do válcových balíků).

Problém nelze zúžit na mechanickou a chemickou úpravu slámy. U chemicky upravené slámy je nezbytné zajistit spolehlivé míchání s ostatními objemnými krmivy. Nestačí upravit slámu, je třeba upravit i komponenty, se kterými je míchána — především silážní kukuřici a bulvy řepy.

Řešení úpraven a mícháren slámy vycházelo z prací, v nichž autoři (K o s a ř, 1984; J a k o b e, 1984) formulovali požadavky na nezbytnost úpravy objemných krmiv i na výhodnost uplatnění slámy při výživě skotu.

Úpravna a míchárna slámy je investiční celek, který zahrnuje zařízení na úpravu slámy, silážní kukuřice a bulev řepy a zařízení na míchání objemných krmiv.

METODA

Cílem řešení bylo navrhnout a ověřit:

- úpravnu a míchárnu volně ložené slámy,
- úpravnu a míchárnu slámy slisované do válcových balíků.

Při práci byl použit tento metodický postup:

Nejprve byla navržena a ověřena úpravna a míchárna volně ložené slámy v JZD Práche (okres Znojmo). Na základě zkušeností z JZD Práche byla navržena a ověřena úpravna a míchárna volně ložené slámy v JZD Mohelno (okres Třebíč).

Dále byla navržena a ověřena úpravna a míchárna slámy slisované do válcových balíků v JZD Miličín (okres Benešov).

VLASTNÍ PRÁCE

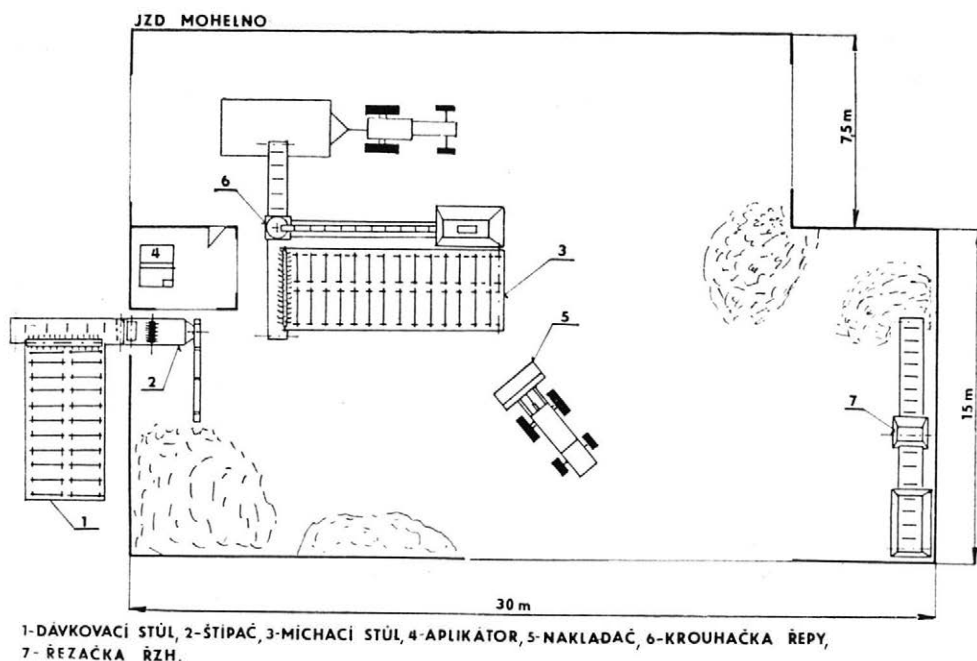
ÚPRAVNA A MÍCHÁRNA VOLNĚ LOŽENÉ SLÁMY — JZD MOHELNO

(obr. 1, tab. I)

Pracovní postup: Volně ložená sláma je z dopravních prostředků přejímána na dávkovací dopravník (1), přes dávkovací válce přepadává na vodorovný dopravník, který ji dopravuje do stacionárního štípače (2). Zde se mechanicky, popřípadě chemicky upravuje. Chemický pro-

I. Úpravna a míchárna slámy v JZD Mohelno — The straw treatment and mixing plant of the Mohelno co-operative farm

Operace	Použitý stroj a zařízení	Elektromotor (kW)
Úprava volně ložené slámy	zařízení na úpravu volně ložené slámy	9
	— dávkovací dopravník DoDs-3	5,5
	— stacionární štípač se zařízením k aplikaci chemického prostředku ZK 4-024	22
Úprava silážní kukuřice	zařízení na úpravu silážní kukuřice	11
		1,5
		1,5
Úprava bulev řepy	zařízení na úpravu bulev řepy	1,5
		1,5
Míchání objemných krmiv	zařízení na míchání objemných krmiv	7,5 + 2,2
	— míchací stůl	
	— vynášecí dopravník	
	— mechanická lopata na samojízdném nakladači	



1. Úpravna a míchárna slámy s objemnými krmivly pro skot v JZD Mohelno — The treatment and mixing plant of straw and bulk feeds for cattle on the Mohelno co-operative farm

II. Úpravna a míchárna slámy v JZD Miličín — The straw treatment and mixing farm of the Miličín co-operative farm

Operace	Použitý stroj a zařízení	Elektromotor (kW)
Úprava slámy lisované do válcových balíků	zařízení na úpravu slámy lisované do válcových balíků — rozebírač balíků s traktorem — stacionární štípač se zařízením k aplikaci chemického prostředku ZK 4-024	— 5,5 22
Úprava silážní kukuřice	zařízení na úpravu silážní kukuřice	11
Úprava bulev řepy	zařízení na úpravu bulev řepy — krouhačka ZK 2-034	1,5 0,5
Míchání objemných krmiv	zařízení na míchání objemných krmiv — míchací stůl — vynášecí dopravník — mechanická lopata na samojízdném nakladači — dávkovač minerálních komponentů	7,5 + 2,2 2,2 1

středek je připravován v odděleném prostoru pomocí zařízení na aplikaci chemického prostředku [4]. Mechanicky a chemicky upravená sláma je pneumatickým dopravníkem vršena na hromadu v prostoru úpravny a míchárny. Silážovaná kukuřice je z dopravních prostředků vysypána na podlahu úpravny a míchárny. Je-li zrno příliš tuhé, přistupuje se k mechanické úpravě, a to tak, že se silážní kukuřice čelní mechanickou lopatou nakládá do násypky zařízení na mechanickou úpravu, po průchodu řezačkou [7] je vynášecím dopravníkem vršena na hromadu v prostoru úpravny a míchárny. Do prostoru úpravny a míchárny jsou přivážena i další objemná krmiva, která nevyžadují úpravu. Objemná krmiva se míchají v pracovním ústrojí míchacího stolu [3], na který jsou dávkována čelní mechanickou lopatou samojízdného nakladače [5]. Bulvy řepy jsou čelní mechanickou lopatou nakládány do násypky zařízení na úpravu bulev. Hrabicové dopravníky míchacího stolu přisouvají navrstvená objemná krmiva k míchacím válcům, přes které přepadávají na vynášecí dopravník. Na vynášecí dopravník vypadává i nakrouhaná řepa z krouhačky [6]. Z vynášecího dopravníku přepadává namíchané a upravené objemné krmivo do dopravních prostředků, kterými je rozváženo do jednotlivých farem živočišné výroby.

ÚPRAVNA A MÍCHÁRNA SLÁMY SLISOVANÉ DO VÁLCOVÝCH BALÍKŮ — JZD MILIČÍN (obr. 2, tab. II)

Pracovní postup je shodný s předcházejícím případem. Liší se pouze ve způsobu úpravy slámy a v uplatnění dávkovacího zásobníku minerálních komponentů nad vynášecím dopravníkem.

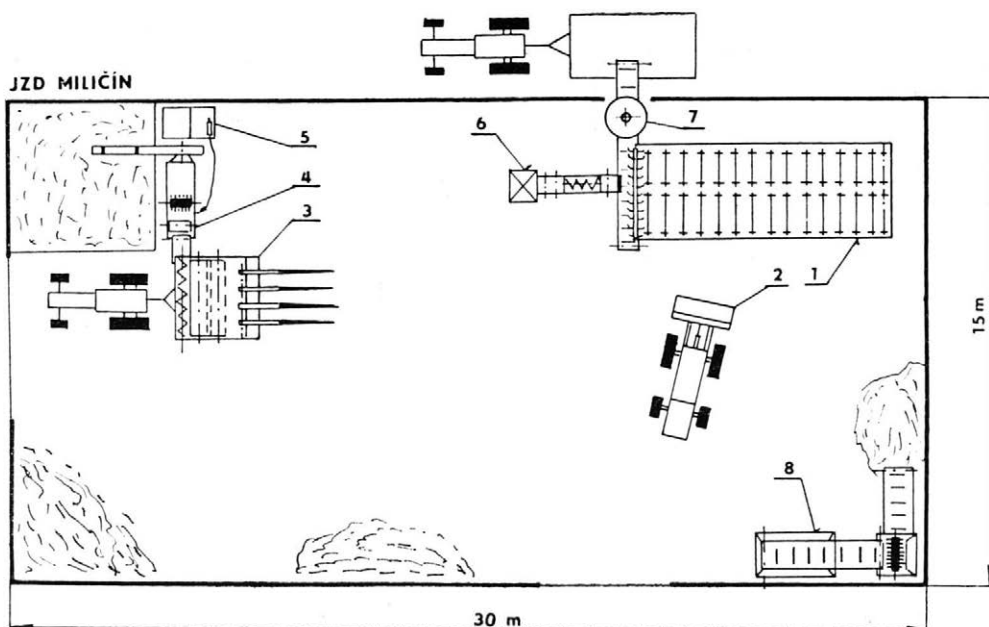
Sláma slisovaná do válcových balíků je před úpravnou a míchárnou nabírána rozebíračem balíků, který pracuje ve spojení s traktorem. Po nabrání balíku přijede rozebírač [3] ke stacionárnímu štípači [4]. Rozezbraná sláma je dopravována do stacionárního štípače, kde probíhá mechanická, popřípadě chemická [5] úprava slámy.

ZAŘÍZENÍ NA ÚPRUVU SLÁMY (obr. 3)

Pro obě úpravny a míchárny byl použit sériově vyráběný stroj ZK 4-024 [VHJ STS a OZS]. Při úpravě volně ložené slámy pracoval stacionární štípač v soupravě se sériově vyráběným dávkovacím dopravníkem DoDs-3 [VHJ STS a OZS]. Při úpravě lisované slámy pracoval stacionární štípač v soupravě s rozebíračem (funkční model VÚZT Praha). Rozebírač válcových balíků byl vyroben v dílnách JZD Miličín.

Funkce rozebírače: rozebírač nabere válcový balík hydraulicky ovládanou vidlicí. Pomocí této vidlice jej překlopí a přitlačuje k rozebíracím válcům. Sláma přepadává na šnekový dopravník, kterým se vynáší ze stroje.

Hlavní celky rozebírače: hydraulicky ovládaná vidlice ke sběru balíků, dva rozebírací válce (na obvodu osázené noži), šnekový dopravník, nástavba k umístění balíků, podvozek, mechanický pohon rozebíracích válců a šnekového dopravníku od vývodového hřídele traktoru, závěs k traktoru [60—75 kW].



1-MÍCHACÍ STŮL, 2-NAKLADAČ, 3-ROZEBÍRAČ, 4-ŠTÍPAČ, 5-APLIKÁTOR, 6-KROUHAČKA ŘEPY
7-ZÁSOBNÍK MINERÁLNÍCH KOMPONENTŮ, 8-ŘEZAČKA ŘZH.

2. Úpravna a míchárna slámy s objemnými krmivky pro skot v JZD Miličín — The treatment and mixing plant of straw and bulk feeds for cattle on the Miličín co-operative farm

Technické údaje rozebírače: délka 3800 mm, šířka 2400 mm, výška 2600 mm. Rozebírací válec má průměr 800 mm, délku 2100 mm, otáčky $3 \cdot s^{-1}$. Průměr šnekového dopravníku 600 mm, délka 2200 mm, otáčky $4,66 \cdot s^{-1}$. Hmotnost stroje 2200 kg.

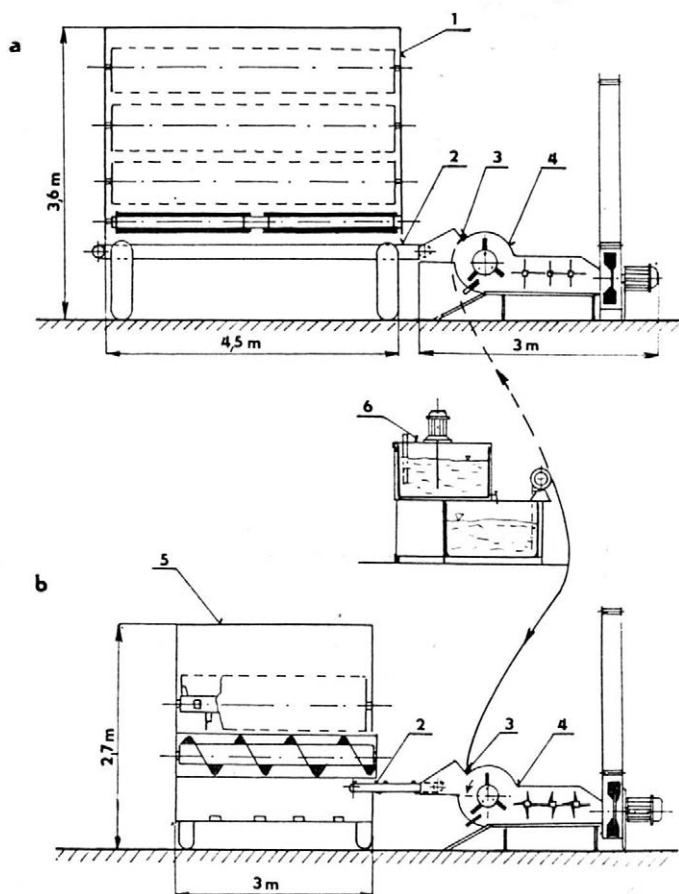
ZAŘÍZENÍ NA ÚPRAVU SILÁŽNÍ KUKUŘICE

Pro obě úpravny a mícháreny byl použit sériově vyráběný stroj ŘZH 900 (VHJ STS a OZS), který byl upraven podle návrhu VÚZT Praha.

Funkce zařízení na úpravu silážní kukuřice: silážní kukuřice se vkládá do příjmové násypky mechanickou lopatou čelního nakladače. Na dně příjmové násypky je pásový dopravník, který posunuje kukuřici do pracovního ústrojí řezačky (homogenizátoru). Rozdrcená kukuřice se vynáší pásovým dopravníkem na hromadu. Z hromady se nabírá opět mechanickou lopatou a vrství na míchací stůl.

Hlavní celky zařízení na úpravu silážní kukuřice: příjmová násypka s pásovým dopravníkem, řezačka (homogenizátor), vynášecí pásový dopravník.

Technické údaje zařízení na úpravu silážní kukuřice: délka 8000 mm, šířka 1650 mm, výška 2500 mm, obsah násypky do 2 m^3 , pohon dopravníků násypky elektrickým motorem 1,5 kW, otáčky řezacího bubnu $16 \cdot s^{-1}$, pohon řezacího bubnu elektromotorem 11 kW, pohon vynášecího dopravníku elektromotorem 1,5 kW, hmotnost stroje 1350 kg.



3. Stacionární štípač slámy (3 t.h⁻¹) — The stationary straw chipper (3 tons per ha)

a — s dávkovacím dopravníkem, b — s rozebíračem balíků

1-DÁVKOVACÍ DOPRAVNÍK, 2-DOPRAVNÍK, 3-TRYSKY, 4-STÍPAČ, 5-ROZEBÍRAČ BALÍKŮ, 6-APLIKÁTOR.

ZAŘÍZENÍ NA ÚPRAVU BULEV ŘEPY (obr. 4)

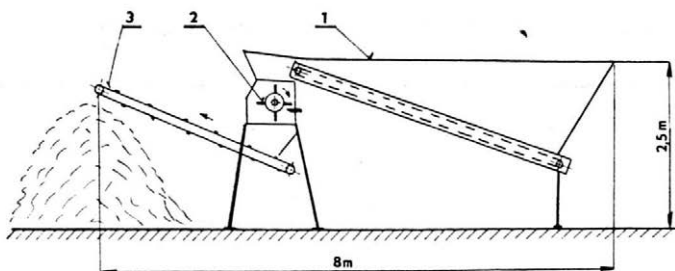
Pro úpravnu a míchárenu v JZD Mohelno byl funkční model zařízení, navrhnutý ve VÚZT Praha, zhotoven v dílnách JZD. Pro úpravnu a míchárenu v JZD Miličín byl použit sériově vyráběný stroj [VHJ STS a OZS].

Funkce zařízení na úpravu bulev řepy: bulvy řepy jsou vkládány do příjmové násypky mechanickou ložatou s čelním nakladačem. Z násypky jsou vynášeny řetězovým dopravníkem, na kterém vypadávají příměsi a nečistoty. Z řetězového dopravníku přepadávají bulvy do násypky krouhačky. Nakrouhaná řepa padá na vynášecí dopravník, resp. na směs objemných krmiv, která je dále dopravována vynášecím dopravníkem.

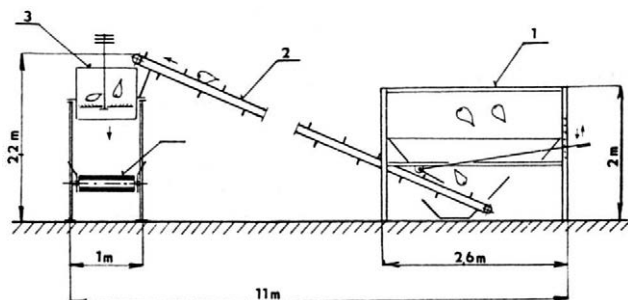
Hlavní celky zařízení na úpravu bulev řepy: příjmová násypka, vynášecí řetězový dopravník, krouhačka bulev.

Technické údaje zařízení na úpravu bulev: délka 11 000 mm, šířka 2000 mm, výška 2200 mm, obsah násypky 3 m³, pohon dopravníku elektromotorem 1,1 kW, pohon krouhačky elektromotorem 1,5 kW, hmotnost stroje 750 kg.

4. Zařízení k úpravě silážní kukuřice a ke krouhání bův řepy — Equipment for the treatment of silage maize and for beet root cutting



1-NÁSYPKA, 2-ŘEZAČKA ŘZH, 3-DOPRAVNÍK.



1- NÁSYPKA, 2-DOPRAVNÍK, 3-KROUHAČKA ŘEPY.

ZAŘÍZENÍ NA MÍCHÁNÍ OBJEMNÝCH KRMIV

Pro obě úpravy a mícháreny byl použit funkční model míchacího stolu VÚZT Praha, vyrobený v dílnách JZD.

Funkce zařízení na míchání krmiv: na dno míchacího stolu se mechanickou lopatou na čelním nakladači ukládají jednotlivé vrstvy míchaných krmiv. Hrabicové dopravníky dna přesouvají navrstvený materiál k míchacím válcům. Přes míchací válce přepadává objemné krmivo na vynášecí dopravník.

Hlavní celky zařízení na míchání objemných krmiv: míchací stůl (hrabicové dopravníky, opěry stolu, pohon hrabicových dopravníků, míchací válce), vynášecí dopravník, mechanická lopata na čelním nakladači.

Technické údaje zařízení na míchání objemných krmiv: délka 9500 mm, šířka 3000 mm, výška 3000 mm, obsah korby míchacího stolu 12 m³, pohon hrabicových dopravníků elektromotorem 2,2 kW. Míchací válce: počet 2, průměr 700 mm, délka 2700 mm, otáčky 6 .s⁻¹, pohon elektromotorem 7,5 kW. Hmotnost míchacího stolu a vynášecího dopravníku 4500 kg.

UMÍSTĚNÍ ÚPRAVY A MÍCHÁRENY

V obou případech byla úprava a míchárenna umístěna v hlavním areálu JZD vzhledem k centrální poloze v katastru zemědělského podniku.

III. Kvalita práce a výkonnost zařízení na úpravu slámy — The quality of work and performance of the straw-treatment equipment

Operace	Kvalita práce	Výkonnost
Rozebírání válcových balíků	— průměrná délka částic pšeničné slámy 250 mm, ovesné slámy 600 mm — maximální délka částic pšeničné slámy 400 mm, ovesné slámy 600 mm — průřez částic podélně štíplý do 15 %	výkonnost rozebírače je omezenována výkonností stacionárního štípače ($3 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$); není-li vázán na další stroj, může dosahovat výkonnosti do $12 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$
Mechanická úprava slámy	— průměrná délka částic pšeničné slámy 50 mm, ovesné slámy 100 mm — maximální délka částic pšeničné slámy 200 mm, ovesné slámy 300 mm — průřez slámy podélně štíplý nad 80 %	výkonnost štípače: suchá sláma $3-4 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ vlhká sláma $2-3 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ vlhká sláma pod $2 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$

V JZD Mohelno bylo využito části prostoru již postavené ocelokolony. V JZD Miličín byla pro potřebu úpravny a míchárny navržena (VÚZT Praha) speciální ocelokolona, vyrobená v dílnách JZD.

VÝSLEDKY

ZAŘÍZENÍ NA ÚPRAVU SLÁMY

Zařízení na úpravu volně ložené slámy je popsáno v dřívějším příspěvku [Maleř, 1983]. Proto jsou uvedeny pouze výsledky měření a ověřování, dosažené se zařízením na úpravu válcových balíků v JZD Miličín v roce 1984. Výsledky měření jsou shrnuty v tab. III.

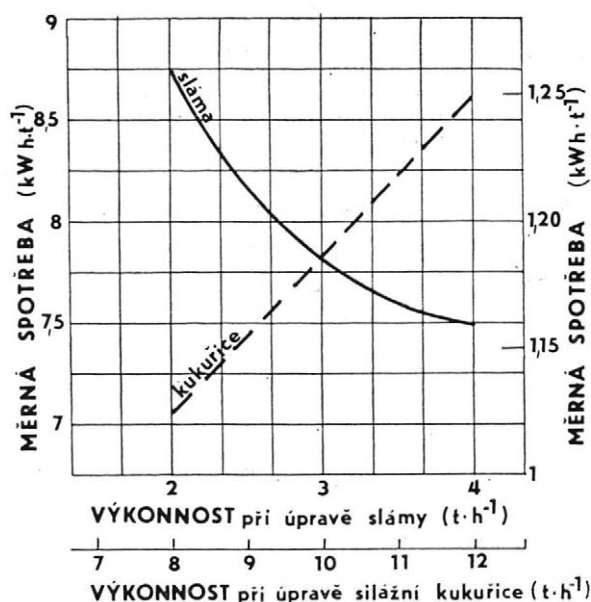
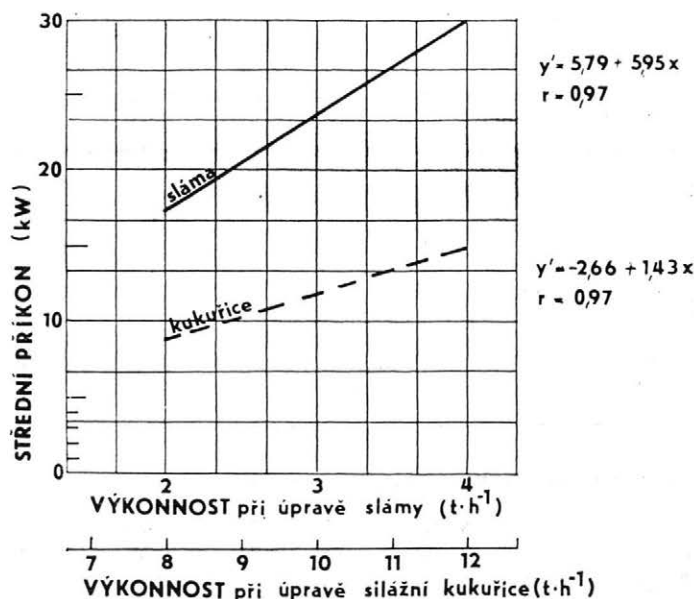
Nerovnoměrnost dávkování slámy rozebíračem

Nerovnoměrnost dávkování rozebíračem se zjišťovala tak, že se od ústí šnekového dopravníku odebíraly vzorky po dobu 5 sekund. Při ideální práci by hmotnost těchto vzorků byla vyrovnaná — 4,15 kg. Pokud bychom hodnotu 4,15 kg považovali za 100 %, pak se zjištěná nerovnoměrnost pohybovala v rozmezí od 53 do 185 %. Ze zjištěné nerovnoměrnosti vyplývá obtížnost dávkování roztoku chemického prostředku u stacionárního štípače.

Spotřeba nafty na rozebírání válcových balíků

Rozebírač pracoval v soupravě s traktorem Z-8011. Při výkonnosti $3 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ je spotřeba nafty $3,3 \text{ l} \cdot \text{t}^{-1}$. Příkon rozebírače při této výkonnosti je nízký (do 10 kW).

5. Střední příkon při úpravě slámy a silážní kukuřice — Mean power input during the treatment of straw and silage maize



Střední příkon a měrná spotřeba elektrické energie

Při štípání slámy v rozmezí výkonnosti 2 až $4 t \cdot h^{-1}$ stoupal střední příkon stacionárního štípače od 17,5 do 30,0 kW a měrná spotřeba elektrické energie klesala z 8,75 na $7,50 kWh \cdot t^{-1}$ (obr. 5).

ZAŘÍZENÍ NA ÚPRAVU SILÁŽNÍ KUKUŘICE

Toto zařízení se používá pouze v případech, kdy v kukuřičných palicích jsou celá nestravitelná (tuhá) zrna. Výsledky měření jsou uvedeny v tab. IV.

IV. Kvalita práce a výkonnost zařízení na úpravu silážní kukuřice a bulev řepy — The quality of work and performance of the equipment for silage maize and beet root treatment

Operace	Kvalita práce	Výkonnost
Drcení silážní kukuřice (při obsahu tuhých zrn)	— podíl nerozdrcených zrn 3–5 %	zařízení na úpravu silážní kukuřice 8–12 t.h ⁻¹
Krouhání bulev řepy	— účinnost čistícího zařízení do 50 %	zařízení na úpravu bulev řepy 5–10 t.h ⁻¹

Střední příkon a měrná spotřeba elektrické energie

Při drcení kukuřice v rozmezí výkonnosti 8 až 12 t.h⁻¹ stoupal střední příkon lineárně od 9 do 15 kW a měrná spotřeba elektrické energie stoupala z 1,125 kWh.t⁻¹ na 1,25 kWh.t⁻¹ (obr. 5).

ZAŘÍZENÍ NA ÚPRAVU BULEV ŘEPY

Do úpravny a mícháreny v JZD Mohelno se bulvy řepy dopravovaly čisté, zbavené nežádoucích příměsí. Proto navržené a ověřené zařízení vyhovovalo. Výsledky měření se zařízením z Mohelna jsou uvedeny v tab. IV. V JZD Miličín byla použita krouhačka okopanin ZK 2-034.

Střední příkon a měrná spotřeba elektrické energie

Při krouhání bulev v rozmezí výkonnosti 5 až 10 t.h⁻¹ stoupal střední příkon od 2 do 3 kW a měrná spotřeba elektrické energie klesala z 0,4 na 0,3 kWh.t⁻¹ (obr. 6).

ZAŘÍZENÍ NA MÍCHÁNÍ OBJEMNÝCH KRMIV

Zařízení na míchání objemných krmiv bude popsáno v jiné práci (Maleř, 1986), v níž také budou podrobně rozvedeny výsledky měření a ověřování. Proto uvádíme pouze výsledky měření energetické náročnosti na pracovišti JZD Miličín.

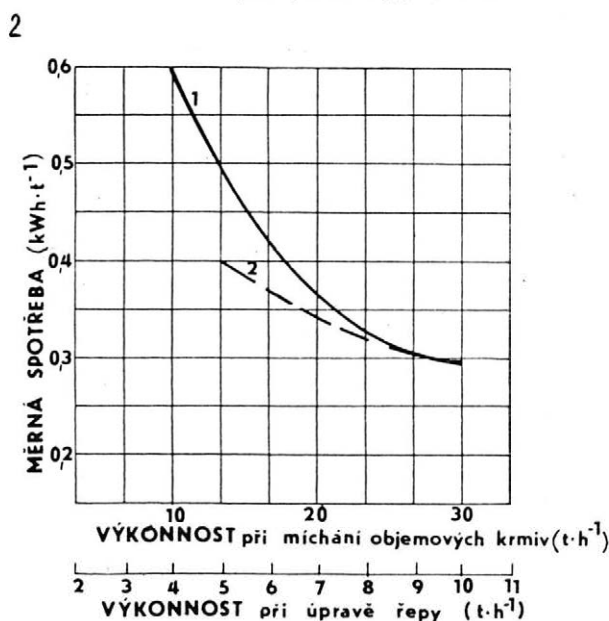
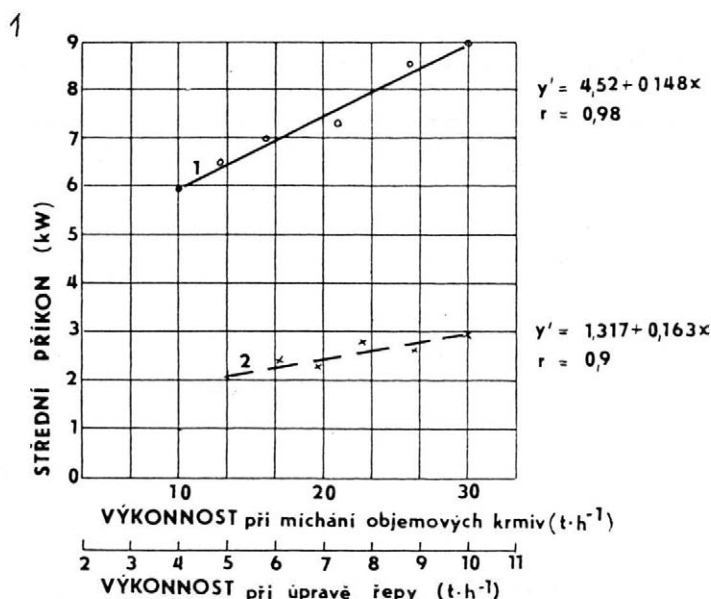
Střední příkon a měrná spotřeba elektrické energie

Při míchání objemných krmiv [jejichž skladba je uvedena v tab. V a VI] v rozmezí výkonnosti 10 až 30 t.h⁻¹ stoupal střední příkon od 6 do 9 kW a měrná spotřeba elektrické energie klesala z 0,6 na 0,3 kWh.t⁻¹ (obr. 6).

VÝKONNOST ÚPRAVNY A MÍCHÁRENY V JZD MOHELNO (tab. V)

Celkové množství zpracovaného krmiva za den bylo při zimním krmení 49,115 t, při letním krmení 69,124 t. Příprava krmiva a jeho rozvoz probíhá v době od 10.00 do 14.00 hodin, tj. čtyři hodiny. Úpravna a mí-

6. Střední příkon při míchání objemných krmiv (1) a úpravě řepy (2) — Mean power input during the mixing of bulk feeds (1) and treatment of beet (2)



chárna pracuje s výkonností při zimním krmení $12,279 t \cdot h^{-1}$, při letním krmení $17,281 t \cdot h^{-1}$.

VÝKONNOST ÚPRAVNÝ A MÍCHÁRNÝ V JZD MILIČÍN

Celkové množství zpracovaného krmiva za den bylo při zimním krmení $48,361 t$, při letním krmení $74,042 t$. Příprava krmiva a jeho rozvoz probíhá v době od 5.00 do 7.00 hodin a od 14.00 do 16.00 hodin, tj. čtyři hodiny. Úpravna a míchárna pracuje s výkonností při zimním krmení $12,030 t \cdot h^{-1}$, při letním krmení $18,511 t \cdot h^{-1}$.

V. Výkonnost úpravny a mícháreny slámy v JZD Mohelno — The performance of the straw treatment and mixing plant of the Mohelno co-operative farm

Kategorie zvířat	Počet zvířat			Vzdálenost od úpravny a mícháreny (km)		
Dojnice	652			300 dojnic v místě		
Mladý dobytek	550			352 dojnic — 5 km		
Výkrm skotu	585			do 5 km		
	Sláma	Zelená píce	Senáž	Seno	Kukuřice silážní	Krmná repa
	krmná dávka (kg. den ⁻¹)					
Dojnice						
— letní krmení	3	40				
— zimní krmení	3		7	1	10	15
Mladý dobytek						
— letní krmení	2,5	32				
— zimní krmení	2,5		5	5	12	
Výkrm skotu						
— letní krmení	2,8	35				
— zimní krmení	2,8				18	
	denní výkonnost (t. den ⁻¹)					
Zimní krmení						
— dojnice	1,956		4,564	0,652	6,520	9,780
— mladý dobytek	1,375		2,750	2,750	6,600	
— výkrm skotu	1,638				10,530	
— celkem	4,969		7,314	3,402	23,650	9,780
Letní krmení						
— dojnice	1,956	26,080				
— mladý dobytek	1,375	17,600				
— výkrm skotu	1,638	20,475				
— celkem	4,969	64,155				
	roční výkonnost (t. rok ⁻¹)					
20 672	907	11 708	1335	621	4316	1785

DISKUSE

Předpokladem pro optimální využití upravené slámy je její řádné promíchání s ostatními objemnými krmivly. Aby mohly být realizovány krmivářské záměry (K o s a ř, 1984; J a k o b e, 1984), bylo ověřováno

VI. Výkonnost úpravny a mícháren slámy v JZD Miličín — The performance of the straw treatment and mixing plant of the Miličín co-operative farm

Kategorie zvířat	Počet zvířat			Vzdálenost od úpravny a mícháren (km)		
Dojnice	1004			500 dojníc v místě		
				174 dojníc — 2 km		
				100 dojníc — 5 km		
				230 dojníc — 8 km		
Mladý dobytek	465			160 ks — 3 km		
				305 ks — 5 km		
	Sláma	Zelená píce	Senáž	Seno	Kukuřice silážní	Krmná řepa
	krmná dávka (kg . den ⁻¹)					
Dojnice						
— letní krmení	3	55				
— zimní krmení	3		12	3	13	5
Mladý dobytek						
— letní krmení	2	32				
— zimní krmení	2		7		8	
	denní výkonnost (t . den ⁻¹)					
Zimní krmení						
— dojnice	3,012		12,048	3,012	13,052	5,020
— mladý dobytek	0,930		3,255		8,032	
— celkem	3,942		15,303	3,012	21,084	5,020
Letní krmení						
— dojnice	3,012	55,220				
— mladý dobytek	0,930	14,880				
— celkem	3,942	70,100				
	roční výkonnost (t . rok ⁻¹)					
22 336	1439	12 793	2793	550	3848	916

i zařízení na úpravu silážní kukuřice a zařízení na úpravu bulev řepy. Úpravna a mícháren byla řešena jako celek, což je pro zemědělský podnik nezbytné. Vycházelo se z požadavku, aby úpravna a mícháren měly dostatečnou výkonnost a nízké pořizovací i provozní náklady (tab. VII).

Za nejvhodnější lze považovat umístění úpravny a mícháren do samostatné ocelokolony o půdorysu 30 X 15 m s vybetonovanou podlahou. Největší nedostatek při rozšiřování těchto úprav a mícháren tkví v tom, že není zajištěna výroba míchacích stolů, které si zemědělské podniky musí dělat svépomocně.

VII. Přímé náklady na úpravu a míchání slámy — The direct costs of straw treatment and mixing

Stroj	Pořizovací cena (Kčs)	Odpisy a opravy				
		(%)	za rok (Kčs)	(Kčs. t ⁻¹) při roční výkonnosti (t. rok ⁻¹)		
				15 000	20 000	25 000
Rozebírač balíků	70 000	15 + 30	31 500	2,10	1,57	1,26
Traktor 60 kW			14 400	0,96	0,72	0,56
Štípač slámy s aplikátorem	60 000	20 + 15	21 000	1,40	1,05	0,84
Zařízení na úpravu silážní kukuřice	50 000	20 + 15	17 500	1,16	0,87	0,70
Zařízení na úpravu bulev řepy	50 000	20 + 15	17 500	1,16	0,87	0,70
Míchací stůl s vynášecím dopravníkem	150 000	10 + 15	37 500	2,50	1,87	1,50
Mechanická lopata na čelním nakladači	156 500	10 + 17	42 255	2,81	2,11	1,69
Ocelokolna s betonovou podlahou	400 000	2 + 2	16 000	1,06	0,80	0,64
				13,15	9,86	7,89

Stroj	Obsluha	Spotřeba energie	Mzdy a energie (Kčs. h ⁻¹)	Mzdy a energie (Kčs. t ⁻¹) při hodinové výkonnosti (t. h ⁻¹)		
				12	18	24
Celá linka	2		40	3,30	2,22	1,67
		20 l. h ⁻¹	120	10,—	6,67	5,—
		15 kWh. h ⁻¹	15	1,25	0,83	0,62
				14,55	9,72	7,29

Přímé náklady na úpravu a míchání (Kčs. t ⁻¹) při hodinové výkonnosti (t. h ⁻¹)		
12	18	24
a při roční výkonnosti (t. rok ⁻¹)		
15 000	20 000	25 000
27,70	19,58	15,18

ZÁVĚR

Navržené a ověřené úpravny a mícháreny slámy s objemnými krmivy pro skot, a to jak v JZD Mohelno, tak i v JZD Miličín, se plně osvědčily a jsou vhodným příkladem při jejich dalším rozšiřování. Investičně jsou dostupné a jejich stavba je nenáročná.

Literatura

- JAKOBE, P.: Zajištění výživy skotu v podmínkách zemědělské velkovýroby. Praha, Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR 1984. 203 s.
- KOSAŘ, J.: Technologie skladování a konzervace okopanin a systém krmení. [Syn-
tetická zpráva.] Praha-Uhřetěves, Výzkumný ústav živočišné výroby 1984. 50 s.
- MALEŘ, J.: Kontinuální linka na mechanickou a chemickou úpravu slámy ke krme-
ní. Zeměd. Techn., 29, 1983, č. 1, s. 21-35.
- MALEŘ, J.: Úprava slámy, plev a úhrabků ke krmným účelům. [Výzkumná zprá-
va Z-1904.] Praha-Řepy, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1984. 48 s.
- MALEŘ, J.: Míchání upravené slámy s objemnými krmivý na míchacím stole.
Zeměd. Techn., 32, 1986 (v tisku).

Došlo dne 8. 8. 1985

МАЛЕРЖ, Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Пра-
га - Ржепы): Проект машинных линий на обработке и смешиванию соломы для ком-
бикормов. Земед. Techn., 32, 1986 (1) : 27-42.

Описывается проект и испытание цехов по обработке и смешивания соломы в на-
валке и спрессованной в вальцовые тюки. В цех входят установки по обработке
соломы, силосной кукурузы и свеклы и по смешиванию объемных кормов. Установка
для обработки соломы: испытали 2 комплекта — дозирочный транспортер и ста-
ционарный расщепитель с одной стороны, тукосортировщик и расщепитель — с дру-
гой. Проверили неравномерность дозирования сортировщиком (53—185 %), расход
нефти на сортировку тюков (3,3 л. т⁻¹), потребл. мощность сортировщика (до 10 кВт),
уд. энергорасход на механ. и химическую обработку соломы (7,5—8,75 кВт. т⁻¹).
У кукурузы испытана установка, состоящая из приемного бункера с ленточным тран-
спортером, гомогенизатора и выгрузочного транспортера, а также доля нераздроблен-
ных зерен (3—5 %) и уд. расход энергии на обработку (1,125—1,25 кВтч. т⁻¹).
У свеклы: установка состоит из приемного бункера, выгруз. транспортера и корне-
резки. Испытано действие очистной установки (до 50 %) и уд. расход энергии на
обработку (0,3—0,4 кВтч. т⁻¹). Смешивающее устройство: состоит из площадки для
смешивания, выгрузочного транспортера и механ. лопаты на фронтальном погрузчике.
Уд. расход электроэнергии на смешивание (0,3—0,6 кВтч. т⁻¹). Цех для обработки
и смешивания соломы навалом в ЕСХК Могельно обрабатывает 20 672 т объ. кормов
в год, а прессованной — 22 336 т в год в ЕСХК Миличин в тюки.

цех для переработки; цех для смешивания; объемные корма; раздаточная площадка;
сортировщик тюков; стационарный расщепитель; соломорезка (гомогенизатор); кор-
нерезка; площадка для смешивания кормов; механическая лопата

MALER, J. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha-Řepy): *Design
of Machine Lines for Straw Treatment and Incorporation in Feed Mixtures*. Zeměd.
Techn., 32, 1986 (1) : 27-42.

A design and testing of the plants for a treatment and mixing of bulk and roto-
baled straw are described. The treatment and mixing plant is an investment
establishment, including equipments for the treatment of straw, silage maize, beet
roots, and for the mixing of bulk feeds. The straw-treatment equipment: two
systems were tested — a batcher-conveyer with a stationary chipper and a bale
unroller with a stationary chipper. The following characteristics were investigated:
irregularity of straw batching by the bale unroller (53—185 %), Diesel-oil require-
ment for unrolling the round straw bales (3.3 litres per ton), power input of the bale
unroller (up to 10 kW), specific power consumption for the mechanical and chemical
treatment of straw (7.5 to 8.75 kWh per ton). The maize-treatment equipment: trials
were performed to test an equipment consisting of a feeding hopper with a belt
conveyer, a chopper (homogenizer), and a discharge conveyer. The proportion of
uncrushed grains (3—5 %) and the specific energy consumption for the treatment
(1.125—1.25 kWh per ton) were investigated. The beet-root treatment equipment:
the system subjected to investigation consisted of a feeding hopper, chain-type
elevator, and a root cutter. The effectiveness of the cleaning device (up to 50 %)
and the specific energy requirement for the treatment (0.3 to 0.4 kWh per ton)
were investigated. The equipment for bulk feed mixing: the tested equipment

consisted of a mixing table, elevator, and a mechanical shovel mounted on a front loader. The specific electric energy consumption for mixing was investigated (0.3 to 0.6 kWh per ton). The bulk-straw treatment and mixing plant of the Mohelno co-operative farm is able to process 20 672 tons of bulk feeds annually. The baled-straw treatment and mixing plant of the Miličín co-operative farm processes 22 336 tons of bulk feeds annually.

treatment plant; mixing plant; bulk feeds; batching table; bale unroller; stationary chipper; chopper (homogenizer); root cutter; mixing table; mechanical shovel

MALÉŘ, J. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha-Řepý): *Entwurf von Maschinenstraßen zur Aufbereitung und Mischung von Stroh in Mischfuttermittel*. Zem. méd. Techn., 32, 1986 (1) : 27-42.

In der Arbeit wird der Entwurf und die Überprüfung von Aufbereitungs- und Mischanlagen von lose gelagertem sowie in Rundballen gepreßtem Stroh beschrieben. Die Aufbereitungs- und Mischanlage ist ein Investitionskomplex, der eine Stroh-, eine Silomais- und eine Rübenkörperaufbereitungsanlage sowie eine Rauhfuttermischanlage umfaßt. Strohaufbereitungsanlage: wir prüften zweierlei Aggregate u. zw. einerseits einen Dosierförderer und ein stationäres Strohsplattgerät, andererseits eine Ballenauf Lösungsvorrichtung und ein stationäres Strohsplattgerät. Wir untersuchten die Unausgeglichenheit der Strohdosierung durch den Ballenauf löser (53—185 %), den DK-Verbrauch bei der Rundballenauf Lösung (3,3 l. t⁻¹), die aufgenommene Leistung der Auflösungseinrichtung (bis zu 10 kW) und den spezifischen Energiebedarf für die mechanische und chemische Strohaufbereitung (7,5—8,75 kWh. t⁻¹). Silomaisaufbereitungsanlage: geprüft wurde eine aus Aufnahmebehälter mit Bandförderer, Häcksler (Homogenisator) und Elevator bestehende Einrichtung. Wir untersuchten den Anteil nicht zerdrückter Körner (3—5 %) und den spezifischen Energiebedarf für die Aufbereitung (1,125—1,25 kWh. t⁻¹). Rübenkörperaufbereitungsanlage: geprüft wurde eine aus Aufnahmebehälter, Kettensteilförderer und Rübenschneider bestehende Einrichtung. Wir untersuchten den Wirkungsgrad der Reinigungseinrichtung (bis 50 %) und den spezifischen Energiebedarf für die Aufbereitung (0,3—0,4 kWh. t⁻¹). Rauhfuttermischanlage: geprüft wurde eine aus Misch Tisch, Steilförderer und am Frontlader angebrachtem Handschraper bestehende Einrichtung. Wir untersuchten den spezifischen Verbrauch an elektrischer Energie für das Mischen (0,3—0,6 kWh. t⁻¹). Die Aufbereitungs- und Mischanlage für lose gelagertes Stroh der landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft in Mohelno verarbeitet 20 672 t Rauhfutter pro Jahr. Die Aufbereitung- und Mischanlage für in Rundballen gepreßtes Stroh der landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft Miličín verarbeitet 22 336 t Rauhfutter pro Jahr.

Aufbereitungsanlage; Mischanlage; Rauhfutter; Dosierungstisch; Strohballenauf Lösungseinrichtung; stationäres Strohsplattgerät; Häcksler (Homogenisator); Rübenschneider; Misch Tisch; Handschraper

Adresa autora:

Doc. ing. Josef Maléř, DrSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha-Řepý

ANALÝZA PRÁCE MOBILNEJ KŔMNEJ LINKY V CHOVE HOVÄDZIEHO DOBYTKA Z HLADISKA DODRŽIAVANIA URČENEJ HMOTNOSTI KŔMNEJ DÁVKY

J. Lobotka, R. Opáth

LOBOTKA, J. — OPÁTH, R. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Analýza práce mobilnej kŕmnej linky v chove hovädzieho dobytká z hladiska dodržiavania určenej hmotnosti kŕmnej dávky*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1): 43–49.

Z výsledkov meraní a ich vyhodnotenia vyplýva, že základací voz MV-1-060 v prípade naloženia dostatočného množstva krmiva na korbu môže splniť zootechnickú požiadavku, aby kolísanie hmotnosti kŕmnej dávky nebolo väčšie ako $\pm 10\%$ z určeného množstva. Usudzujeme tak na základe výsledkov, ku ktorým sme dospeli pri určení intervalu, v ktorom sa hmotnosť kŕmnej dávky pohybuje na 95% hladine spoľahlivosti. Na základe toho istého kritéria možno konštatovať, že základací voz HORAL-13-SBKD-2 uvedenú zootechnickú požiadavku nespĺnil. Z práce vyplýva, že pri voľbe vhodného základacieho voza a pri správnej eksploatacii traktoristom je možné mobilnými linkami dodržať rovnomernosť zakladania krmiva v zmysle zootechnických požiadaviek.

základací voz; kŕmna dávka

Zvyšovanie koncentrácie zvierat na farmách a zavádzanie nových veľkovýrobných technológií do chovu hovädzieho dobytká má nevyhnutne vplyv na požiadavky kladené na mechanizačné zariadenia. Strojové zariadenia, ktoré sú v takýchto podmienkach exploatované, musia okrem zabezpečenia vysokej produktivity práce nevyhnutne spĺňať aj viaceré zootechnické požiadavky. U strojov určených pre zakladanie krmiva je to predovšetkým schopnosť týchto zariadení dávkovať rovnomerné množstvo krmiva, čo je základným predpokladom pre založenie určenej hmotnosti kŕmnej dávky každému jednotlivému zvieraťu.

SÚČASNÝ STAV PROBLEMATIKY

Pre dopravu krmiva a jeho zakladanie zvieratám sa v súčasnosti používajú stabilné dopravníky alebo mobilné dopravné a základacie zariadenia.

Podľa Lobotku a i. (1980) je kŕmenie hospodárskych zvierat tvorené štyrmi hlavnými operáciami:

- založenie krmiva do dopravného prostriedku,
- preprava krmiva do maštale,
- dávkovanie a založenie krmiva do kŕmneho priestoru,
- prípadne návrat dopravného prostriedku do východiskovej polohy.

Menovaní autori ďalej uvádzajú, že stroje a zariadenia pre kŕmenie hospodárskych zvierat majú spĺňať obecné platné podmienky pre dopravu a manipuláciu s kŕmnom

materiálom, výkonnostne musia zodpovedať požadovaným časom na kŕmenie, musia spĺňať zootechnické a zoohygienické požiadavky a musia byť bezpečné pre zvieratá aj obsluhu.

Omelčenko (1968) uvádza, že výkonnosť základacích vozov sa určuje podľa vzťahu:

$$Q = H \cdot B_k \cdot \rho \cdot v \cdot c \quad \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$$

kde: H — výška krmiva vo voze (m)

B_k — šírka ložného priestoru (m)

ρ — merná hmotnosť krmiva ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)

v — rýchlosť pozdĺžneho dopravníka ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)

c — koeficient zaostávania materiálu za pozdĺžnym dopravníkom

Kŕmnymi linkami v chove hovädzieho dobytku sa zaoberajú aj Medvecký a i. (1976) a rozdeľujú ich na mobilné, stacionárne a kombinované. Podľa týchto autorov vyžaduje mobilná kŕmna linka prejazdne maštale, nové alebo modernizované. Jej prednosťou je veľká prevádzková spoľahlivosť, nízka nákladovosť a možnosť dopravy z rozlične umiestnených skladov.

Plesník (1973) uvádza, že pri dobrej kvalite krmiva je dojníca schopná prijímať 10 až 11 kg sušiny v objemových krmivách, čo zabezpečí denne produkciu 8 kg mlieka bez jaderných koncentrátov.

Podľa zootechnických požiadaviek (Kolektív, 1973) musia mechanizačné zariadenia na zakladanie krmiva pre hovädzí dobytok spĺňať tieto požiadavky:

- určená kŕmna dávka objemových krmív musí byť jednotlivým zvieratám nadávkovaná s presnosťou $\pm 10\%$ z hmotnosti celodennej dávky,
- krmivo musí byť založené pre jednu skupinu zvierat za dobu maximálne 20 minút,
- straty krmiva pri doprave od skladu k zvieraťu nesmú byť väčšie ako 3% ,
- zariadenie nesmie zhoršovať kvalitu krmiva a separovať jeho jednotlivé časti,
- činnosť zariadenia nesmie byť hlučná a nesmie nadmerne znečisťovať ovzdušie ustajňovacieho priestoru.

METODIKA

Cieľom práce bolo analyzovať dodržiavanie predpísanej hmotnosti objemového krmiva pri jeho zakladaní hovädziemu dobytku mobilnou kŕmnou linkou v bežných prevádzkových podmienkach.

Pre tento cieľ sme použili nasledovný metodický postup:

1. charakteristika farmy a kŕmnej linky,
2. vykonanie meraní.

Hmotnosť kŕmných dávok sme zisťovali vážením s presnosťou merania $\pm 0,1$ kg. Zvieratá boli počas merania oddelené od kŕmneho priestoru zábranou.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV MERANÍ

Zistené hodnoty veľkosti kŕmných dávok boli vyhodnotené z hľadiska dodržiavania zootechnickými požiadavkami dovolenej 10% odchýlky od predpísanej hmotnosti na oboch stranách maštale zvlášť.

Pre určenie kolísania hmotnosti kŕmnej dávky okolo jej priemernej hodnoty bola určovaná jej variabilita. Pri jej výpočte boli použité tieto vzťahy:

— priemerná hmotnosť kŕmnej dávky

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (\text{kg})$$

kde: x_n — hmotnosť kŕmnej dávky ($\text{kg} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)

n — počet meraní

— rozptyl

$$s^2 = \frac{\sum (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

— smerodajná odchýlka

$$s = \sqrt{s^2}$$

— variačný koeficient

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (\%)$$

Obojstranný súmerný interval s 95% hladinou spoľahlivosti sme určovali pre priemernú hmotnosť kŕmnej dávky pomocou tabuľky Studentovho rozdelenia a vzťahu:

$$P\left(\bar{x} - t_{1-\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n-1}} \leq M \leq \bar{x} + t_{1-\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right) = 1 - \alpha$$

pričom v našom prípade $\alpha = 0,05$

$$n = 6$$

$$t_{1-\alpha/2} = 2,57$$

VLASTNÁ PRÁCA A VÝSLEDKY

Merania boli vykonané na farme pre 1000 býkov vo výkrme. Na farme sú budované dva samostatné prejazdne ustajňovacie priestory s celoročným voľným ustajnením býkov v kotercoch.

V čase meraní bolo v prvom objekte ustajnených 480 býčkov s priemernou hmotnosťou 360,7 kg. Tu zakladal krmivo základací voz MV-1-060. V druhom objekte bolo ustajnených 486 býčkov s priemernou hmotnosťou 472 kg. V tejto maštali zakladal krmivo základací voz HORAL-13-SBKD-2.

Mobilná kŕmna linka bola zložená z týchto strojov:

- nakladač ND-4-022 agregovaný s traktorom Z-6911,
- základací voz MV-1-060 agregovaný s traktorom Z-8011,
- základací voz HORAL-13-SBKD-2 agregovaný s traktorom Z-8011,
- zberacia rezačka SPS-420-1.

Linka strojov zakladala zvieratám objemové krmivo zložené zo siláže a zelenej miešanky. Vlhkosť kukuričnej siláže sa pohybovala okolo 68 % a dĺžka častíc siláže od 50 do 110 mm bola zastúpená 80 %. Dĺžka častíc pokosenej zelenej miešanky mala v intervale 40 až 70 mm zastúpenie 80 %.

Výsledky meraní hmotnosti založeného objemového krmiva pomocou základacieho voza MV-1-060 sú uvedené v tab. I.

Zo získaných výsledkov vidieť, že najnižšia priemerná dávka pri jednotlivých meraniach bola 20,02 kg na kus a deň a najvyššia dávka bola 21,77 kg na kus a deň. To znamená, že hmotnosť skutočne založeného objemového krmiva sa pohybovala v rozmedzí 83,32 % až 90,71 % z určenej dávky.

Určená dávka krmiva — 24,0 kg na kus a deň — nebola dosiahnutá ani raz. V povolennej odchýlke ± 10 % bola kŕmna dávka objemového krmiva pri desiatich opakovaných meraniach iba raz.

Pri sledovaní hmotnosti dávky objemového krmiva založeného v jednotlivých kotercoch vidíme, že najnižšia dávka založená pred jeden koterec bola 17,15 kg na kus a deň, najvyššia 24,72 kg na kus a deň. To znamená, že hmotnosť objemového krmiva založeného v jednotlivých kotercoch sa pohybovala v rozmedzí 79,79 až 103,05 % z určenej dávky. Určená kŕmna dávka s toleranciou ± 10 % bola dodržaná iba v dvoch sledovaných kotercoch.

Skutočne založená priemerná dávka objemového krmiva bola 20,91 kg na kus a deň, čo predstavuje 37,13 % z určeného množstva.

I. Výsledky meraní hmotnosti kŕmnej dávky založenej vozom MV-1-060 — The results of measuring the weight of feed ration administered by the MV-1-060 feed wagon

Stroj Z-8011 + MV-1-060					Určená hmotnosť krmiva 24,0 kg na kus a deň				
strana maš- tale	číslo merania	hmotnosť kŕmnej dávky [kg na kus a deň]						$\bar{x}$	percento z určenej kŕmnej dávky
		číslo koterca							
		1	2	3	4	5	6		
A	1	24,94	21,51	22,22	18,89	19,25	20,50	21,22	88,42
	2	24,69	22,08	22,55	20,68	19,34	19,50	21,47	89,46
	3	24,56	20,80	19,32	22,22	20,08	18,86	20,97	87,38
	4	24,31	21,06	20,09	23,05	21,73	20,35	21,77	90,71
	5	25,11	18,85	21,51	21,05	19,80	19,05	20,90	87,08
	$\bar{x}$	24,72	20,86	21,14	21,18	20,04	19,65	21,27	88,63
	percento z určenej kŕmnej dávky	103,05	86,92	88,08	88,25	83,50	81,88	88,50	—
B	1	23,74	20,20	19,80	19,06	27,33	19,64	20,80	86,83
	2	22,85	21,13	19,81	18,94	21,50	18,51	20,46	85,25
	3	22,92	20,57	23,71	18,47	18,98	20,73	20,84	87,84
	4	22,56	20,16	19,07	20,38	19,25	18,72	20,02	83,42
	5	23,13	19,02	21,44	20,29	21,39	18,13	20,57	85,71
	$\bar{x}$	23,04	20,21	20,77	19,43	20,69	17,15	20,55	85,63
	percento z určenej kŕmnej dávky	96,00	84,21	86,54	80,96	86,21	79,79	85,63	—
$\bar{x}$ celkom		23,88	20,54	20,96	20,31	20,37	19,40	20,91	87,13
Percento z normovanej kŕmnej dávky		99,50	85,58	87,33	84,63	84,88	80,83	87,13	—

Priemerná hmotnosť kŕmných dávok založených pri jednotlivých meraniach na strane „A“ má rozptyl $s^2 = 0,104$, smerodajnú odchýlku $s = 0,32$, variačný koeficient $v = 1,52 \%$.

Priemerná hmotnosť kŕmných dávok založených pred jednotlivé koterce na strane „A“ má rozptyl $s^2 = 2,71$, smerodajnú odchýlku $s = 1,65$, variačný koeficient $v = 7,76 \%$.

S 95% spoľahlivosťou sa hmotnosť kŕmnej dávky pohybuje okolo $21,27 \pm 1,89$ kg na kus.

Priemerná hmotnosť dávok objemového krmiva založeného pri jednotlivých meraniach na strane „B“ má rozptyl $s^2 = 0,094$, smerodajnú odchýlku $s = 0,31$, variačný koeficient $v = 1,49 \%$.

Priemerná hmotnosť dávok objemového krmiva založeného pred jednotlivé sledo-

II. Výsledky meraní hmotnosti kŕmnej dávky založenej vozom HORAL-13-SBDK-2
 — The results of measuring the weight of feed ration administered by the HORAL-13-SBKD-2 feed wagon

Stroj Z-8011 + HORAL-13-SBKD-2					Určená hmotnosť krmiva 29,0 kg na kus a deň				
strana maš- tale	číslo merania	hmotnosť krmiva [na kus a deň]						$\bar{x}$	percento z určenej kŕmnej dávky
		číslo koterca							
		1	2	3	4	5	6		
A	1	32,78	28,43	29,87	26,16	27,50	27,28	28,67	98,86
	2	33,07	27,26	26,40	23,10	25,92	25,79	26,92	92,83
	3	32,84	23,80	25,77	25,42	25,04	27,23	26,68	92,00
	4	31,51	27,10	30,89	25,87	27,70	26,78	28,31	97,67
	5	31,77	29,09	30,08	23,60	24,12	23,43	27,02	93,17
	$\bar{x}$	32,39	27,14	28,60	24,83	26,08	26,10	27,52	94,90
	percento z určenej kŕmnej dávky	111,69	93,59	98,62	85,62	89,86	90,00	94,90	—
B	1	32,82	26,98	27,63	24,97	24,76	24,06	26,87	92,66
	2	33,31	24,39	26,19	24,86	27,44	26,55	27,12	93,52
	3	31,72	28,15	30,44	23,85	25,14	23,41	27,12	93,52
	4	32,79	28,28	28,41	22,06	25,93	26,05	27,25	93,97
	5	33,36	25,57	26,95	23,22	27,49	26,43	27,17	93,69
	$\bar{x}$	32,80	26,67	27,92	23,79	26,15	25,30	27,11	93,47
	percento z určenej kŕmnej dávky	113,10	91,97	96,28	82,03	90,17	87,24	93,47	—
$\bar{x}$ celkom		32,60	26,91	28,26	24,31	26,11	25,70	27,32	94,19
Percento z určenej kŕmnej dávky		112,41	92,79	97,45	83,83	90,03	88,62	94,19	—

vané koterce na strane „B“ má rozptyl $s^2 = 1,599$, smerodajnú odchýlku $s = 1,26$, variačný koeficient $v = 6,15 \%$.

S 95% spoľahlivosťou sa hmotnosť kŕmnej dávky pohybuje okolo $20,55 \pm 1,45$ kg na kus.

Výsledky merania hmotnosti objemového krmiva založeného zakladacím vozom HORAL-13-SBKD-2 sú uvedené v tab. II.

Zo získaných výsledkov vidieť, že najnižšia priemerná dávka pri jednotlivých meraniach bola 26,68 kg na kus a deň, najvyššia 28,67 kg na kus a deň. To znamená, že hmotnosť skutočne založeného objemového krmiva sa pohybovala v rozmedzí od 92,0 % do 98,86 % z určenej dávky.

Určená dávka 29,0 kg na kus a deň nebola dosiahnutá ani raz. Povoľená odchýlka $\pm 10 \%$ však bola dodržaná pri všetkých meraniach.

Pri sledovaní hmotnosti dávok objemového krmiva založených pred jednotlivé koterce vidíme, že ich rozloženie nebolo rovnomerné.

Najnižšia dávka založená pre jeden koterec bola 23,79 kg na kus a deň, najvyššia 32,08 kg na kus a deň. Hmotnosť objemového krmiva založeného pred jednotlivé koterce sa teda pohybovala v rozmedzí od 82,03 do 113,1 % z určenej dávky. Určená dávka s toleranciou ± 10 % bola v dvoch sledovaných kotercoch prekročená, v šiestich dodržaná a v štyroch nižšia.

Skutočne založená priemerná dávka mala hmotnosť 27,32 kg na kus a deň, čo predstavuje 94,19 % z určeného množstva.

Priemerná hmotnosť dávok objemového krmiva založených pri jednotlivých meraniach na strane „A“ má rozptyl $s^2 = 0,653$, smerodajnú odchýlku $s = 0,81$, variačný koeficient $v = 2,94$ %.

Priemerná hmotnosť dávok objemového krmiva založených pred jednotlivé sledované koterce na strane „A“ má rozptyl $s^2 = 6,061$, smerodajnú odchýlku $s = 2,46$, variačný koeficient $v = 8,95$ %.

S 95% spoľahlivosťou sa hmotnosť založeného krmiva pohybuje v rozmedzí $27,53 \pm \pm 2,82$ kg na kus.

Priemerná hmotnosť dávok objemového krmiva založených pri jednotlivých meraniach na strane „B“ má rozptyl $s^2 = 0,016$, smerodajnú odchýlku $s = 0,128$, variačný koeficient $v = 0,47$ %.

Priemerná hmotnosť dávok objemového krmiva založených pred jednotlivé sledované koterce na strane „B“ má rozptyl $s^2 = 8,074$, smerodajnú odchýlku $s = 2,84$, variačný koeficient $v = 10,48$ %.

S 95% spoľahlivosťou sa hmotnosť krmnej dávky pohybuje v rozmedzí $27,11 \pm \pm 3,26$ kg na kus.

Literatúra

KOLEKTIV: Zootechnické požiadavky na stroje a zariadenia pro chov skotu. Praha-Řepy, Výzk. ústav zeměd. techniky 1973.

LOBOTKA, J. — KEJÍK, C. — KOVÁČ, Š.: Technika a mechanizácia živočíšnej výroby I. Bratislava, Príroda 1980.

MEDVECKÝ, D. a kol.: Veľkovýrobná technológia chovu hovädzieho dobytku. Bratislava, Príroda 1976.

OMELČENKO, A. A.: Mechanizacija rozdači kormiv. Kijev, Urožaj 1968.

PLESNÍK, J.: O niektorých problémoch ďalšieho rozvoja chovu hovädzieho dobytku a ošpaných. MPVŽ SSR, Informácie, 1973, č. 4.

Došlo dňa 20. 2. 1985

ЛОБОТКА, Й. — ОПАТ, Р. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Анализ работы мобильной кормовой линии в скотоводстве с точки зрения соблюдения данного веса кормодозы. Земед. Техн., 32, 1986 (1) : 43-49.

Как показывают измерения и их оценка, погрузочный транспортер MV-1-060 с достаточно загруженным кормовым кузовом способен удовлетворить зоотехнические требования, чтобы склонение веса кормодозы не превышало ± 10 % требуемого количества. Об этом свидетельствуют и результаты, полученные в ходе определения интервала, в котором вес составляет около 95 % надежности. На базе этого критерия можно констатировать, что транспортер HORAL-13-SBDK-2 не отвечает упомянутому требованию. Работа показывает, что мобильные линии в данном отношении себя оправдывают при правильном обращении тракториста, корм загружается равномерно..

погрузчик; кормовая доза

LOBOTKA, J. — OPÁTH, R. (University of Agriculture, Nitra): *Analysis of Operation of a Mobile Feeding Line in Cattle Rearing from the Aspect of Maintaining the Determined Weight of Feed Ration*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1) : 43-49.

It follows from the results of measurements and evaluation that the feed wagon MV-1-060, loaded a sufficient amount of feed on the wagon body, can meet the zootechnical requirement that the range of feed ration weight fluctuation be maximally $\pm 10\%$ of the given amount. This is assumed on the basis of results reached by determining the interval in which the feed ration weight fluctuates at a 95% reliability level. On the basis of the same criterion it can be concluded that the feed wagon HORAL-13-SBDK-2 did not meet the stated zootechnical requirement. It follows from the study that using a proper feed wagon and by its due exploitation by a tractor operator it is possible to provide by the mobile feeding lines uniform feed administration in keeping with zootechnical requirements.

feed wagon; feed ration

LOBOTKA, J. — OPÁTH, R. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Analyse der Arbeit einer mobilen Fütterungsstrasse in der Rinderzucht unter dem Gesichtspunkt der Einhaltung des festgelegten Futterrationsgewichtes*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1) : 43-49.

Den Messergebnissen und ihrer Auswertung ist zu entnehmen, dass der Futterverteilungswagen MV-1-060, falls er mit einer genügenden Menge von Futter geladen ist, die zootechnische Anforderung, dass das Futterrationsgewicht nicht mehr als $\pm 10\%$ der festgelegten Menge schwankt, erfüllen kann. Zu diesem Ergebnis kamen wir bei der Ermittlung des Intervalls, in dem das Futterrationsgewicht bei 95% des Zuverlässigkeitsniveaus liegt. Aufgrund desselben Kriteriums kann man sagen, dass der Futterverteilungswagen HORAL-13-SBDK-2 die erwähnte zootechnische Anforderung nicht erfüllte. Der vorliegenden Arbeit ist zu entnehmen, dass es bei der Wahl eines geeigneten Futterverteilungswagens und bei seinem richtigen Einsatz durch den Traktoristen möglich ist, mit Hilfe der Fütterungsstrassen eine gleichmässige Futterverteilung im Sinne der erwähnten zootechnischen Anforderung einzuhalten.

Futterverteilungswagen; Futterrations

Adresa autorov:

Doc. ing. Josef Lobotka, CSc., ing. Rudolf Opáth, Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku zemědělská technika

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 hod., středa od 9.00 do 18.00 hod., pátek od 9.00 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

D 69.307/304

Flex-air kanalinblaesningsenheder. Fabrikant og anmelder: Henning Frandsen Klimaanlaeg, Højbjerg.

Bygholm, SjF 1983. 8 s. Meddelelse 304. (Větrací zařízení — FLEX-AIR — zkoušení — Dánsko — zprávy)

D 69.307/324

Fristamat udsugningseheder type ADS-400. Fabrikant og anmelder: Nordisk Ventilator Co. A/S, Fristamat Division, Langeskov.

Bygholm, SjF 1983. 8 s. Meddelelse 324. (Větrací zařízení — odsávací — FRISTAMAT ADS 400 — zkoušení — Dánsko — zprávy)

STONE, R. P. — KAINS, F.

C 23.512/1983/83

The calf nursery.

Toronto (Ontario), Min. of agric. and food 1983. 3 s., 5 obr. Factsheet no. 83-083. (Teletníky — stavba a zařízení)

NACKE, E.

D 65.843/91

Ein Modellkalkulationssystem zur Ermittlung des Investitionsbedarfes landwirtschaftlicher Betriebsgebäude — dargestellt am Beispiel ausgewählter Stallbaulösungen für die Milchviehhaltung. Diss. d. Fak. f. Landwirtschaft d. Techn. Univ. München.

München, Inst. f. Landtechnik 1983. 228 s., 48 obr., 38 tab. Forschungsbericht Agrartechnik 91. (Kravíny — stavba — investice — stanovení — modely — výzkum — NSR — disertace)

MALYJ, V. T. — ČERNYJ, A. Ja.

D 75.346

Poly sel'skochozjajstvennyh proizvodstvennyh zdaniy.

Kijev, Budivelnyk 1983. 61 s., tab. (Zemědělské stavby — podlahy — stavba a vlastnosti)

TVORBA SOUBORŮ DAT Z BÁZE DAT AGRIS FAO PRO ČESKOSLOVENSKOU SOUSTAVU STROJŮ PRO KOMPLEXNÍ MECHANIZACI ZEMĚDĚLSTVÍ

B. Cempírek

CEMPÍREK, B. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Tvorba souborů dat z báze dat AGRIS FAO pro československou soustavu strojů pro komplexní mechanizaci zemědělství*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1) : 51-59.

Československá soustava strojů pro komplexní mechanizaci zemědělství je systémem, který vyžaduje, aby byly soustavně zajišťovány informace o současném stavu vědy a techniky ve světě. Nový charakter automatizovaných informačních systémů, zejména ovladatelnost velkých souborů vědeckotechnických informací pomocí výpočetní techniky, dává předpoklady pro nové pracovní postupy ve využití informací. Je to zejména metoda kvantitativního vyhodnocování rozsáhlých informačních souborů statistickými metodami. Soubory dat pro statistické zpracování dat významných pro hodnocení vývoje tvůrčí aktivity v oboru mechanizace zemědělství se tvořily na terminálu systému AGRIS FAO v Praze. Tento systém má pro daný účel dostatečný rozsah báze dat, dostatečnou retrospektivnost a selekční citlivost pro obor mechanizace. Vytvořily se soubory výrobních odvětví (8908 záznamů) a průřezových odvětví (6039) soustavy strojů v časových řadách. Soubory jsou vhodné pro verbální interpretaci nebo statistické zpracování charakterizující vývoj tvůrčí aktivity v oboru.

informatika; kvantifikace; trendy; soustava strojů

V oboru techniky a mechanizace zemědělské výroby se technický pokrok prosazuje prostřednictvím soustavy strojů a zařízení pro komplexní mechanizaci rostlinné a živočišné výroby. Zpracování a aktualizace soustavy strojů vyžaduje důsledně organizovaný systémový přístup (Špelina, 1974; Višinský aj., 1981). Jednou z jeho nedílných složek je soustavné kvalifikované zjišťování stavu vědy a techniky v oboru ve světě a jeho srovnávání se stavem v ČSSR. Tento dílčí proces, zajišťující zpracování a zpřesňování soustavy strojů, je náročný na výběr, analýzu a využití existujících toků vědeckotechnických a ekonomických informací (Kacero v s k ý, 1981).

V posledních letech množství informací v oblasti vědy a techniky prudce roste. Aby bylo možné obrovské množství nových informací účelně využít pro další práci, bylo nezbytné zavést automatizaci sběru, ukládání a opětného vyhledávání informací. Automatizací vyhledávání informací se mnohonásobně zrychlují tradiční pracovní postupy řešerší k zadaným tématům.

Nový charakter automatizovaných informačních systémů, tj. zejména ovladatelnost velkých souborů vědeckotechnických informací pomocí

výpočetní techniky, dává předpoklad pro nové pracovní postupy ve využití informací. Je to zvláště možnost kvantitativního vyhodnocování rozsáhlých informačních souborů statistickými metodami (např. Pessrová, 1980; Löfflerová a Pessrová, 1982; Hausteina a Neuwirth, 1982).

V jednotlivých odvětvích a oborech vědy a techniky probíhají procesy tvůrčí aktivity v čase s rozdílnou intenzitou a dynamikou, jak ukazují mj. i citační rejstříky vědecké literatury (např. Cigánik, 1973, 1984; Helbich, 1982; Rytvinskij, 1983).

Zpětně lze považovat přírůstky vědeckotechnických informací v jednotlivých odvětvích a oborech a jejich změny v čase za diagnostický ukazatel vývoje tvůrčí aktivity. Z tohoto hlediska se přistupuje ke statistickému zpracování informací zejména v oblasti informací o vynálezech (Fesenko a Lisičkin, 1968, 1970; Kühne, 1980; Maršák, 1980; Trnka, 1978; Sine, 1973). Kvantitativním hodnocením fondu vědeckotechnických informací v oboru techniky a mechanizace zemědělské výroby se zabývali Fiala a Jelínek (1971). Z průzkumu literatury i z výsledků vlastních prací v oblasti fyzikálních vlastností zemědělských materiálů sestavili tabulku kvantifikace vědeckých prací o jednotlivých fyzikálních vlastnostech. Tabulka ukázala, v jaké míře se výzkum zaměřuje na určité vlastnosti a materiály a naopak, které vlastnosti a materiály jsou opomíjeny.

Obdobný postup se navrhuje pro účely informačního zajišťování zpracování a aktualizace soustavy strojů.

METODIKA

Metodický postup se členil na výběr vhodných souborů vědeckotechnických informací a na výběr vhodných metod zpracování dat. Pro daný záměr měl dostatečné přednosti mezinárodní automatizovaný informační systém AGRIS/FAO. Jeho báze dat je v ČSSR dostupná prostřednictvím terminálního pracoviště Ústavu vědeckotechnických informací pro zemědělství v Praze a v Nitře. Báze dat v současné době obsahuje přes 1 000 000 záznamů při měsíčním přírůstku 10 000 záznamů (Slezáková, 1985). V době zpracování experimentu obsahovala 850 000 záznamů. Báze dat systému má dostatečnou retrospektivitu (při založení systému v roce 1975 se ukládaly záznamy i z roku 1974), systém má dostatečnou selekční citlivost z hlediska oboru zemědělské mechanizace a jeho relevance byla prověřena v předvýzkumné etapě rešeršemi na vybraná témata. Kontrola obsahové správnosti rešerše v režimu on line je okamžitá (na obrazovce terminálu) a dále se zajišťuje tištěným kontrolním výstupem. Dodatečná kontrola se zajišťuje pomocí dokumentačního časopisu AGRINDEX, vydávaného organizací FAO.

TVORBA SOUBORŮ DAT PRO STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Soubory dat pro statistické zpracování se tvořily na terminálu ÚVTIZ v Praze. Vznikly průnikem hesel odpovídajících vybraným odvětvím soustavy strojů s obsahem pojmové kategorie „NOO — Stroje a stavby“ systému AGRIS. Relevance záznamů byla kontrolována na obrazovce a počet relevantních záznamů se zachycoval do rešeršního protokolu.

Průniky jednotlivých odvětví soustavy strojů s pojmovou kategorií „NOO — Stroje a stavby“ se zachycovaly v krocích po jednom roce. Rozhodující přitom bylo vrocení informace v originální publikaci.

I. Přehled částí (odvětví) soustavy strojů a zařízení pro komplexní mechanizaci zemědělství, vybraných pro rozbor báze dat AGRIS — A survey of the enterprises where the machine fleet is used for the full-scale mechanization of agriculture, as selected for an analysis of AGRIS FAO data base

Oddíly soustavy strojů	Název vybrané části (odvětví)	Kód soustavy
Hlavní odvětví rostlinné výroby	obilniny	11
	luskoviny	12
	olejniny	13
	pícniny	15
	brambory	16
	cukrovka	17
Speciální odvětví rostlinné výroby	zelenina	19
	ovoce, vinná réva	22, 23
	chmel	25
Odvětví živočišné výroby	skot	41
	prasata	42
Průřezová odvětví	traktory	81
	doprava	83
	zpracování půdy	84
	hnojení	85
	ochrana rostlin	86
Účelová odvětví	meliorace	71
	péče o techniku	102
	horské oblasti	103

Z charakteru generování báze dat v systému AGRIS (Jírů, 1981, 1982) se usuzuje na náhodné rozdělení jejích přírůstků v jednotlivých obsahových kategoriích. Tento předpoklad dovoluje aplikovat vybrané statistické metody zpracování informací pro další záměry kvantitativního hodnocení vývoje tvůrčí aktivity v oboru techniky a mechanizace zemědělské výroby a jeho využití pro potřeby soustavy strojů a zařízení pro komplexní mechanizaci zemědělství.

Základním krokem tvorby souborů dat bylo zjištění absolutních hodnot ročních přírůstků informací v bázi dat systému AGRIS. Dělí se podle hlavních částí soustavy strojů pro rostlinnou a živočišnou výrobu (výrobní odvětví) a podle hlavních průřezových a účelových částí soustavy strojů. Jejich přehled uvádí (včetně kódového označení v soustavě strojů) tab. I.

Dále byl sestaven vývoj ročních přírůstků informací v časové řadě pro výrobní odvětví (tab. II) a pro průřezové a účelové části soustavy strojů (tab. III). Nakonec se srovnával vývoj informací ve světové bázi dat AGRIS s vývojem československého informačního fondu. Protože při-

II. Výrobní odvětví soustavy strojů (báze dat AGRIS; absolutní hodnoty ročních přírůstků informací v letech 1974 až 1981) — The enterprises of the use of the machine fleet (AGRIS data base; absolute values of the annual information accessions for 1974 to 1981)

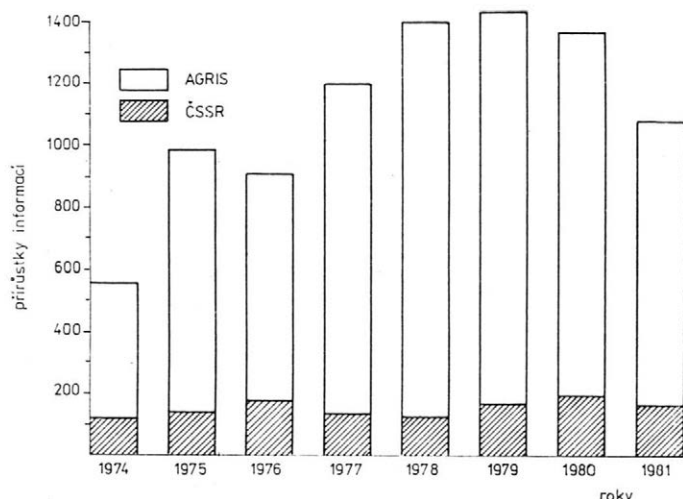
Odvětví	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1974-81
Obilniny	94	247	160	212	253	266	218	208	1658
Luskoviny	22	24	31	36	66	47	49	37	312
Olejniny	16	24	24	48	50	51	33	40	286
Pícniny	83	153	129	161	188	221	205	129	1269
Brambory	22	38	46	63	59	98	89	67	482
Cukrovka	17	54	53	60	64	65	92	67	472
Zelenina	52	60	76	97	105	65	88	80	623
Ovoce, vinná réva	54	90	90	128	157	143	176	103	941
Chmel	6	4	1	2	5	—	6	4	28
Skot	120	190	192	242	278	270	223	173	1688
Prasata	69	101	105	152	176	202	181	163	1149
Σ	555	985	907	1201	1401	1428	1360	1071	8908

růstky v ČSSR nebylo možné zjišťovat automatizovaným způsobem, byly načítány ve vybraných československých pramenech (vědecký časopis Zemědělská technika, Mechanizace zemědělství, Sborníky vědeckých prací VŠZ Praha, VŠZ Brno, VŠZ Nitra), a to ze stejného výběru částí

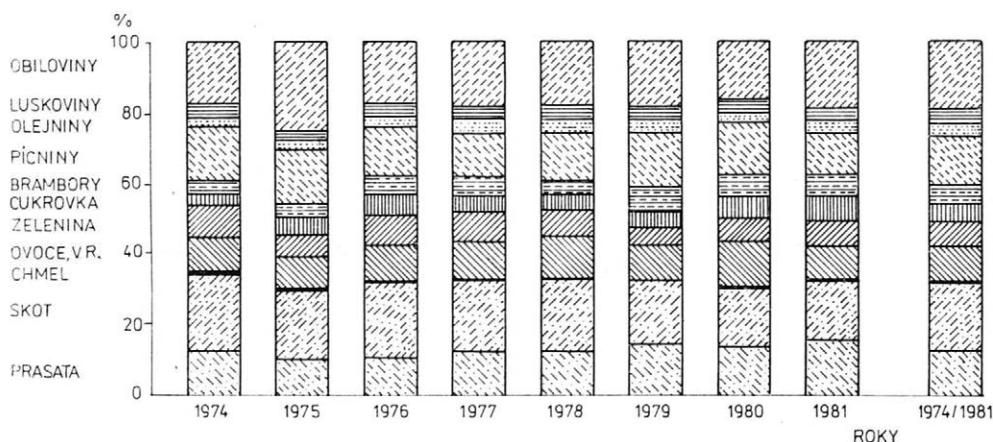
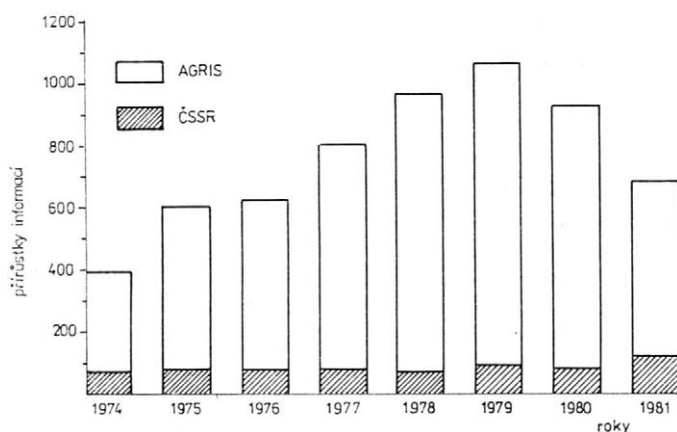
III. Průřezová a účelová odvětví soustavy strojů (báze dat AGRIS; absolutní hodnoty ročních přírůstků informací v letech 1974 až 1981) — The enterprises of the machine fleet: tractors, transport, field practices and care of machines (AGRIS data base; absolute values of the annual information accessions for 1974 to 1981)

Odvětví	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1974-81
Traktory	91	151	143	198	246	267	239	211	1546
Doprava	35	85	93	100	83	119	153	77	745
Zpracování půdy	106	140	135	199	239	220	189	156	1384
Hnojení	52	93	100	87	119	112	128	95	786
Ochrana rostlin	45	56	60	72	118	143	73	51	618
Meliorace	31	28	41	70	64	74	28	23	359
Péče o techniku	11	22	21	42	59	62	51	32	300
Horské oblasti	20	23	32	29	39	60	65	33	301
Σ	391	598	625	797	967	1057	926	678	6039

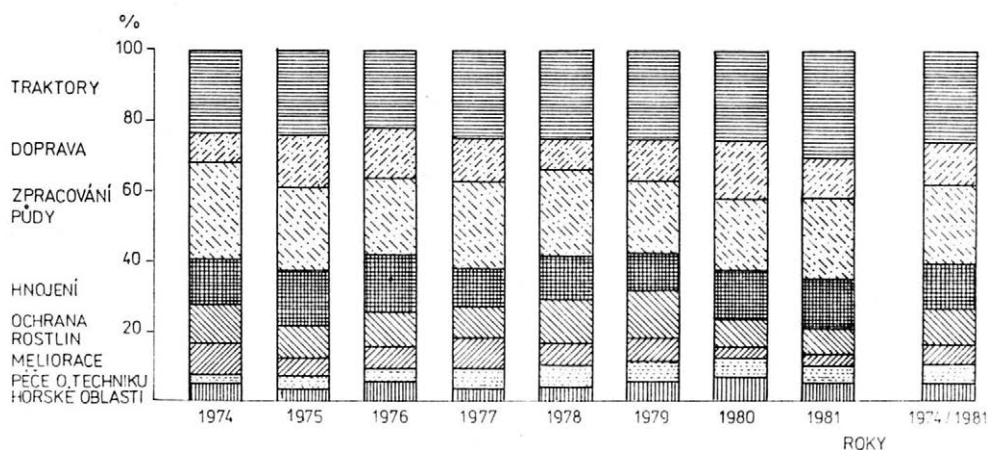
1. Výrobní odvětví soustavy strojů (absolutní hodnoty přírůstků informací v letech 1974 až 1981) — The enterprises of the use of the machine fleet (absolute values of information accessions for 1974 to 1981)



2. Průřezová a účelová odvětví soustavy strojů (absolutní hodnoty přírůstků informací v letech 1974 až 1981) — The use of the machine fleet in agriculture (absolute values of information accessions for 1974 to 1981)



3. Výrobní odvětví soustavy strojů báze dat AGRIS (procentuální vyjádření podílu jednotlivých odvětví v ročních sestavách přírůstků informací) — The enterprises of the machine fleet of the AGRIS data base (percent expression of the proportion of each enterprise in the annual sets of information accessions)

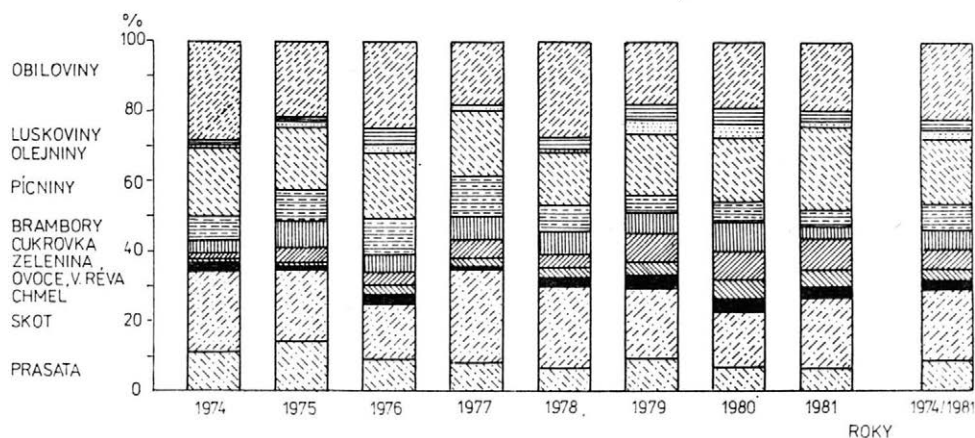


4. Průřezová a účelová odvětví soustavy strojů báze dat AGRIS (procentuální vyjádření podílu jednotlivých odvětví v ročních sestavách přírůstků informací) — The enterprises of the machine fleet of the AGRIS data base: tractors, transport, field practices and care of machines (percent expression of the proportion of each enterprise in the annual sets of information accessions)

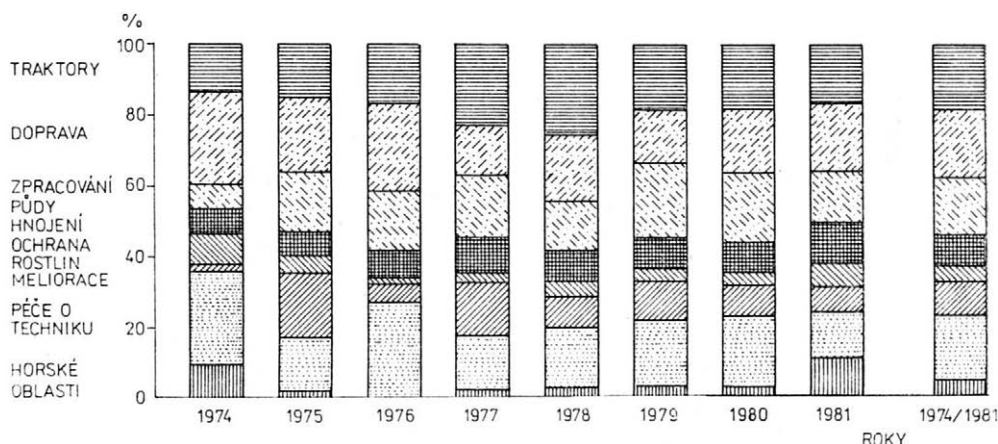
soustavy strojů a za stejný časový úsek jako v případě báze dat systému AGRIS.

Oba soubory byly srovnávány v časových řadách v absolutních hodnotách (obr. 1 a 2) i v relativních hodnotách, vyjádřených procentuálním podílem jednotlivých částí soustavy strojů na celkovém ročním přírůstku částí výrobních a průřezových, včetně účelových (obr. 3—6).

Takto získané soubory dat a jejich vývojové řady jsou vhodné k verbální interpretaci nebo k dalšímu statistickému zpracování.



5. Výrobní odvětví soustavy strojů československé báze dat (procentuální vyjádření podílu jednotlivých odvětví v ročních sestavách přírůstků informací) — The enterprises of the machine fleet of the Czechoslovak data base (percent expression of the proportion of each enterprise in the annual sets of information accessions)



6. Průřezová a účelová odvětví soustavy strojů československé báze dat (procentuální vyjádření podílu jednotlivých odvětví v ročních sestavách přírůstků informací) — The enterprises of the machine fleet of the Czechoslovak data base: tractors, transport, field practices and care of machines (percent expression of the proportion of each enterprise in the annual sets of information accessions)

DISKUSE

Dosavadní využití automatizovaných systémů vědeckotechnických informací se převážně omezuje na jednorázové retrospektivní rešerše nebo na průběžné rešerše k jednotlivým dílčím úkolům. Současné a výhledové trendy moderní informatiky ukazují na možnosti využití automatizovaných informačních systémů ke statistickému vyhodnocování bází dat k prognostickým účelům (např. Kühne, 1980; Maršák, 1980; Löfflerová a Pessrová, 1982; Hausteina a Newirth, 1982). Mezinárodní automatizovaný informační systém AGRIS splňuje rozsahem báze dat i možnosti vhodných selekčních postupů předpoklady pro aplikaci vybraných kvantifikačních metod, které upozorňují např. na těžiště zájmu o jednotlivá odvětví mechanizace zemědělství, nebo naopak na opomíjená odvětví.

ZÁVĚR

Navržená metoda rozšiřuje využití bází dat existujících velkých a nákladných automatizovaných systémů vědeckotechnických informací (na příkladu světového systému AGRIS FAO) o možnost tvorby souborů dat podle struktury soustavy strojů pro komplexní mechanizaci zemědělství. Soubory jsou dále vhodné pro verbální interpretaci nebo statistické zpracování získaných dat o vývoji počtu informací, které jsou odrazem tvůrčí aktivity v jednotlivých odvětvích. Tím nabývají kvality diagnostického či verifikačního ukazatele např. při formulaci výchozích poloh prognostických prací pro soustavu strojů.

Poděkování

Děkuji s. E. Richterové za provedení selekčních operací na terminálu AGRIS FAO.

Literatura

- CIGÁNIK, M.: Informačné systémy vo vede, technike a ekonomike. Bratislava, ALFA 1973. 444 s.
- CIGÁNIK, M.: Citačná banka dát ako systém riadenia výstavby vedeckoinformačného systému. Českoslov. Inform., 26, 1984, č. 7-8, s. 201-207.
- FESENKO, R. A. — LISIČKIN, V. A.: Prognozirovanie naučno-techničeskogo progressa na osnove pererabotki naučno-techničeskoj informacii. Moskva, Informstandardelektro 1968, s. 64-85.
- FIALA, J. — JELÍNEK, A.: Fyzikální vlastnosti zemědělských materiálů. Zeměd. Techn., 17, 1971, č. 5, s. 291-304.
- HAUSTEIN, H. D. — NEUWIRTH, E.: Long waves in world industrial production, energy consumption, innovations, inventions and patents and their identification by spectral analysis. Technol. Forecast. soc. Change, 22, 1982, č. 1, s. 53-89.
- HELBICH, J.: Metodika výzkumu komunikace vědeckých informací v čs. zdravotnictví metodou citační analýzy. [Výzkumná zpráva.] Praha, Ústav vědeckých lékařských informací 1982. 157 s.
- KACEROVSKÝ, J.: Problematika zpracování soustavy strojů pro komplexní mechanizaci čs. zemědělství. [Kandidátská disertace.] Praha 1981. 186 s. — Výzkumný ústav zemědělské techniky.
- JÍRŮ, J.: Současný stav systému AGRIS a využívání databáze AGRIS pro čs. uživatele. Zeměd. Inform., 20, 1981, č. 3, s. 77-87.
- JÍRŮ, J.: AGRIS v roce 1982. Zeměd. Inform., 21, 1982, č. 6, s. 230-239.
- KÜHNE, A.: Probleme beim Aufbau und bei der Nutzung von Patentvorrecherche-systemen. Informatik, 27, 1980, č. 2, s. 9-13; č. 3, s. 22-26; č. 4, s. 11-15.
- LÖFFLEROVÁ, J. — PESSROVÁ, H.: Hodnocení mezinárodního informačního systému AGRIS s využitím metod matematické statistiky. Českoslov. Inform., 24, 1982, č. 9, s. 238-246.
- MARŠÁK, M.: Nové metody zpracování patentové literatury pro potřeby prognóz. Českoslov. Inform., 22, 1980, č. 4, s. 104-107.
- PESSROVÁ, H.: Studie kvantifikační metody pro hodnocení korelace souborů informací (verifikace analýzy informačního toku pomocí statistických údajů). Českoslov. Inform., 22, 1980, č. 10, s. 274-279.
- RYTVINSKIĬ, S. S.: Analiz citiruemosti naučnych statěj — vozmožnyj puť opredělenija novych napravlenij issledovanij. Nauč.-techn. Inform., Ser. 1, 1983, č. 5, s. 22-24.
- SLEZÁKOVÁ, H.: Deset let činnosti mezinárodního IS pro zemědělskou vědu a techniku AGRIS a jeho význam pro čs. uživatele. Českoslov. Inform., 27, 1985, č. 2, s. 39-45.
- SPELINA, M. et al.: Prognóza vývoje systému velkovýrobních postupů v zemědělství ČSSR do roku 2000. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1974. 59 s.
- SINE: Technology assessment and forecast. Washington, US Dept. of Commerce 1973. 127 s.
- TRNKA, V.: Využívání vyšších faktografických informačních systémů k technicko-ekonomickému výzkumu. Zeměd. Inform., 17, 1978, č. 6, s. 195-201.
- VIŠINSKÝ, J. et al.: Soubor metodik pro upřesnění čs. soustavy strojů. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1981. 130 s.

Došlo dne 8. 8. 1985

ЦЕМПИРЕК, Б. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Образование массива данных из базы данных АГРИС ФАО для чехословацкой системы машин по комплексной механизации сельского хозяйства. Земед. Techn., 32, 1986 (1) : 51-59.

Чехословацкая система машин по комплексной механизации сельского хозяйства требует непрерывного потока информации о состоянии науки и техники в мире. Новый характер автоматизированных систем информации, в частности управление крупными массивами НТИ с помощью вычислительной техники, позволяет по-новому применять информацию: напр. по методу квантитативной оценки крупных информационных массивов посредством статистических методов. Массивы данных для статистической обработки данных, важных для оценки развития творческой активности в области

механизации сельского хозяйства, образованы на терминале системы АГРИС ФАО в Праге. Система располагает для данной цели достаточным объемом базы данных, достаточной ретроспективностью и селективной чуткостью для отрасли механизации. Образованы и массивы производства продуктов (8908 аннотаций) и профильных отраслей (6039) в системе машин по временным рядам. Массивы годятся для вербальной интерпретации или статистической обработки, характеризующей развитие творческой активности в отрасли.

информатика; квантификация; тренды; система машин

CEMPÍREK, B. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha-Řepy): *The Formation of Data Sets from the AGRIS FAO Data Base for the Czechoslovak Machine Fleet for the Full-scale Mechanization of Agriculture*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1) : 51-59.

The Czechoslovak fleet of machines for the complex mechanization of agriculture requires a continuous supply of information on the latest advances of science and technology in the world. The new characteristics of the automatic information systems, particularly a possibility of processing the large sets of information by means of computers, creates good prerequisites for new procedures in the use of information. These include, in particular, the method of the quantitative evaluation of large data sets by statistical procedures. The data sets for the statistical processing of the data important for the evaluation of the development of creative work in agricultural engineering have been formed on the terminal of the AGRIS FAO system in Prague. This system has a sufficiently large data base for this purpose, is retrospective enough and has selection sensitivity for the field of farm mechanization. Data sets on the enterprises (8908 records) and on the use of machines in agriculture have been formed in time series. The sets are fit for verbal interpretation or statistical processing characterizing the development of creative work in the given field.

information science; quantification; trends; system of machines

CEMPÍREK, B. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha-Řepy): *Gestaltung von Datenkomplexen aus der AGRIS-FAO-Datenbasis, für das tschechoslowakische Landtechniksystem für die Komplexmechanisierung der Landwirtschaft*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (1) : 51-59.

Das tschechoslowakische System der Landtechnik für die Komplexmechanisierung der Landwirtschaft ist ein System, das eine systematische Zuführung von Informationen über den aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik in der Welt erfordert. Der neue Charakter der automatisierten Informationssysteme, insbesondere die Steuerbarkeit großer Gesamtheiten wissenschaftlich-technischer Informationen mit Hilfe der EDV, bietet Voraussetzungen für neue Arbeitsverfahren in der Informationsbenützung. Es ist dies insbesondere die Methode der quantitativen Auswertung umfangreicher Informationskomplexe mittels statistischer Methoden. Die Datenkomplexe zur statistischen Bearbeitung der für die Bewertung der Entwicklung der schöpferischen Aktivität auf dem Gebiet der Mechanisierung der Landwirtschaft bedeutsamen Daten entstanden auf dem Terminal des AGRIS-FAO-Systems in Prag. Dieses System hat für den gegebenen Zweck eine ausreichende Breite der Datenbasis, einen ausreichenden Retrospektivbereich sowie ausreichende Selektions-sensibilität für das Fachgebiet der Mechanisierung. Es haben sich Komplexe der Produktebranchen (8908 Posten) und der Querschnittsbranchen (6039 Posten) des Maschinensystems in Zeitreihen gebildet. Die Komplexe sind für verbale Interpretation oder statistische Verarbeitung, die die Entwicklung der schöpferischen Aktivität im Fachgebiet charakterisieren, geeignet.

Informatik; Quantifizierung; Trends; Maschinensysteme

Adresa autora:

Ing. Bruno Cempírek, Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha-Řepy

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku zemědělská technika

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 hod., středa od 9.00 do 18.00 hod., pátek od 9.00 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

D 51.898/1098

UBO — parsimato. UBO — standing mat. Entrant: Trional Oy Koski TL. Manufacturer: UBO-Bandenvernieuwing en Rubberindustrie GV Hollanti.

Helsinki, Vakola 1983. 6 s., obr., tab. Test report no. 1098. (Stájové podlahy — UBO — zkoušení — Finsko — zprávy)

GUERREIRO, E. Ö.

C 28.077

Looking back from the future. Alfa-Laval.

B. m., Alfa-Laval AB 1983. 79 s., fot. (Mlékařské firmy — Švédsko — ALFA-LAVAL — organizace a činnost)

GRAVES, R. E.

C 22.001/289

Restraint and treatment facilities for dairy animals.

Park, The Pennsylvania State University 1983. 5 s., obr. Special circular 289. (Dojnice — fixace — zařízení)

D 69.307/317

BM Multi-Mix foderblandeanlæg. Fabrikant og anmelder: BM Silo-fabrik, Morrevej 7, Tvis, 7 500 Hostebro.

Bygholm, Sjöf 1983. 9 s. Meddelelse 317. (Mísiče krmiv — BM MULTI MIX — zkoušení — Dánsko — zprávy)

BELT, A. H. M. — ZEGERS, D. H. A.

D 64.961/194

Arbeidsomstandigheden tijdens het machinaal melken.

Wageningen, Inst. voor mechanisatie, arbeid en gebouwen 1984. 44 s., obr., tab. Publikatie 194. (Dojírny — ergonometrický výzkum — Holandsko)

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA V PRAXI

OCHRANA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY PŘED NEŽÁDOUCÍM UTUŽOVÁNÍM ZEMĚDĚLSKOU TECHNIKOU

Zemědělská technika představuje významný intenzifikační faktor, který se v posledních desetiletích výrazně podílel na růstu produktivity práce v zemědělství. Přejít ke komplexní mechanizaci pracovních postupů kompenzoval úbytek pracovníků v československém zemědělství v šedesátých a sedmdesátých letech a přispěl k pozitivním sociálním změnám spojeným s odstraněním většiny těžké manuální práce.

Zemědělská technika, obdobně jako jiné intenzifikační faktory, se však svým vedlejším vlivem podílí na negativních změnách v půdním prostředí (Hůla, 1984). Příčinou je růst hmotnosti traktorů, zemědělských strojů a dopravních prostředků ve spojení s vysokou frekvencí pojezdů po půdě. Nárůst hmotnosti strojů byl zpravidla průvodním jevem zvyšování jejich výkonnosti. Plocha zasažená přejezdy strojů při pěstování některých plodin je uvedena v tab. I.

I. Celková přejížděná plocha při pěstování některých plodin

Plodina	Období	Přejížděná plocha (% celkové plochy)
Jarní ječmen (Černý, 1968)	od předseťového zpracování půdy do ukončení sklizně	261
Cukrovka (Černý, 1968)	od předseťového zpracování půdy do ukončení sklizně	352
Vojtěška (Černý, 1968)	od jara do ukončení sklizně (3 seče na seno)	418
Cukrovka (Škoda, 1983)	od předseťového zpracování půdy do ukončení sklizně	472
Jarní ječmen (Soane, 1975)	hnojení a zpracování půdy na jaře, setí	91

Utužování půdy zemědělskou technikou přispívá k tzv. druhotnému zhutnění půd, které se projevuje zvýšením objemové hmotnosti, snížením pórovitosti, a tím i poklesem propustnosti půdy pro vodu a pro vzduch, a nárůstem mechanického odporu půdy při prorůstání kořenů rostlin. Důsledkem je pokles úrodnosti půdy, popřípadě ztráta schopnosti půdy poskytovat rostlinám příznivé podmínky při větších výkyvech počasí, což se projeví kolísáním výnosů. Závažným důsledkem je zvyšování spotřeby energie při orbě a dalších operacích zpracování půdy. Při orbě utužené půdy se vytvářejí hroudy, jejichž rozrušení vyžaduje opakování operací přípravy půdy pro setí.

Na utužené půdě se také zvyšuje odtok vody po deštích, čímž se zvyšuje erozní ohrožení orné půdy.

PŮSOBNÍ POJEZDOVÝCH ÚSTROJÍ NA PŮDU

Při přejíždění je půda zatěžována kontaktním tlakem dosedací plochy kol nebo pásů a smykovým napětím. Výsledkem je utužení půdy a vytvoření stopy. Stupeň utužení půdy závisí na parametrech stroje a jeho pojezdového ústrojí, na rychlosti přejezdu a na momentální odolnosti půdy vůči stlačování. Zvláště závažné

jsou přejezdy půdy v době její vyšší vlhkosti, což je zpravidla v časném jaru a při podzimních sklizňových pracích. To je i důvodem skutečnosti, že výzkum nepříznivého vlivu přejezdů půdy na půdní vlastnosti má nejdelší tradici v oblastech, ve kterých převažuje vysoký obsah vody v půdě v období setí a sklizně (Švédsko, Skotsko). Přesto se dá říci, že bylo přednostně řešeno využití tahu a snižování valivého odporu strojů, přičemž problém nežádoucího utužování půdy nebyl v minulosti dořešován.

Řešení problému nadměrného utužování půdy se od začátku výzkumných prací v této oblasti soustředilo především na snižování měrného tlaku pojezdových ústrojí na půdu zvětšováním styčné plochy kol či pásů s půdou. Později se ukázalo, že při zvyšování hmotnosti mechanizačních prostředků nepostačí úměrně zvětšovat styčnou plochu pojezdového ústrojí s půdou, aby se zachovala stejná úroveň utužování půdy. U strojů s vysokou hmotností se zvyšuje nepříznivý vliv na podorniční část půdního profilu, která není kypřena při pravidelné orbě. To je i důvodem stanovení maximální hmotnosti, připadající na jednu nápravu, pro mechanizační prostředky pojíždějící po půdě. Ve Švédsku byla určena mezní hodnota 6000 kg (Håkansson, 1982).

MOŽNOSTI OCHRANY PŮDY PŘED NEŽÁDOUCÍM UTUŽOVÁNÍM

Na úseku zemědělské techniky je aktuální především omezovat příčiny vedoucí k mechanickému zhutňování půdy. Kromě prevence se uplatňuje i náprava následků utužování vhodné volenou soustavou zpracování půdy, včetně speciálních nápravných opatření typu kypření podorničí.

Předpokladem snížení intenzity stlačování půdy stroji, které pojíždějí po půdě, je výzkum, vývoj a realizace nových pojezdových ústrojí. Snižování měrných tlaků na půdu je účelné řešit ve dvou etapách (Kosek, 1982):
— Urychleně zavést u traktorů a samojízdných strojů radiální pneumatiky, které nevyžadují úpravu pojezdových ústrojí, přičemž snižují měrný tlak na půdu až o 20 %.

— Zavést nízkotlaké válcové pneumatiky, které umožní snížit měrný tlak přibližně o 50 %, omezit valivý odpor, podstatně snížit škody na přejížděných porostech (víceleté pícniny) a zvýšit svahovou dostupnost strojů. Nevýhodou nízkotlakých pneumatik je vyšší pořizovací cena, větší přejížděná plocha (ale při podstatně menším utužování půdy) a skutečnost, že tyto pneumatiky nelze používat pro kombinovaný provoz pole — silnice.

Nízkotlakými pneumatikami by měly být vybavovány výkonné traktory, které se používají při předsetové přípravě půdy, aplikátory průmyslových hnojiv, stroje na sklizeň víceletých pícnin, samojízdné sklizeče cukrovky a dalších plodin. Použití těchto pneumatik si vyžádá úpravy strojů a zcela nové konstrukce. Částečnou náhradou za chybějící válcové pneumatiky jsou dvojmontáže kol u výkonných traktorů. Při použití dvojmontáží je nutné snížit huštění pneumatik, aby se projevila výhodnost tohoto řešení z hlediska vlivu na půdu. Z údajů v tab. II je zřejmé, že dvojmontáž kol traktorů umožňuje vstup na pozemky při vyšší půdní vlhkosti než

II. Příklad stanovení hraničních hodnot půdní vlhkosti pro vstup traktorů na pozemky v jarním období (Ermich aj., 1983)

Obsah jílových částic: 30 %

Traktor	Pneumatiky	Kontaktní tlak	Hraniční hodnota vlhkosti (% hm.)
ZT 300/303	jednoduchá montáž	0,13	16,9
	dvojmontáž	0,08	19,4
K-700	jednoduchá montáž	0,15	15,9
	dvojmontáž	0,11	18,0

při použití jednoduché montáže kol, což má význam především při jarním předseťovém zpracování půdy.

Progresivním technickým řešením je třeba omezit nadměrný růst hmotnosti strojů, které pojíždějí po půdě. Nelze však vidět řešení například v náhradě výkonných traktorů při zpracování půdy lehkými traktory. Při správně sestavených soupravách umožňují výkonné traktory výrazně zmenšit přejížděnou plochu a vykonat požadované práce v kratším čase, což je také prevencí nadměrného utužování. Cestou ke snížení nápravných tlaků je i využití vícenápravových pojezdových ústrojí.

Pásový podvozek umožňuje podstatně snížit měrný tlak na půdu. Má však nevýhody, které brání jeho rozšíření: náročnost na údržbu a opravy, obtížný transport a skutečnost, že pod kladkami pásového pojezdového ústrojí vznikají tlaky, které značně přesahují střední kontaktní tlak na povrch půdy. Ocelové pásy také přenášejí do půdy vibrace vyvolávané chodem motoru. Výsledkem je utužování půdy, které neodpovídá nízkým naměřeným hodnotám kontaktního tlaku.

K závažnému utužování půdy, včetně podorníčních vrstev, dochází při sklízňových pracích. V současné době paralelně se sklízěčem okopanin či pícnin pojíždí dopravní prostředek s vysokým měrným tlakem na půdu. To vede k nadměrné četnosti pojezdů po půdě a k velkému namáhání půdy pod koly dopravních prostředků. Výrazné omezení nežádoucího utužování půdy lze očekávat od diferencovaného dopravního systému v zemědělství (Strouhal, 1984). Princip tohoto systému spočívá v oddělení dopravy po polích od dopravy po komunikacích. Předpokládá se, že pro polní dopravu budou vyřešeny dopravní prostředky s nízkým měrným tlakem na půdu (na úrovni 100 kPa). Silniční část dopravy bude zajišťována běžnými dopravními prostředky, zpravidla těžkotónážními soupravami.

Při navrhování diferencovaného dopravního systému se v poslední době pozornost zaměřuje zejména na zásobníkové sklízěče vybavené nízkotlakovými pneumatikami. Sklizený materiál je shromažďován ve velkokapacitním zásobníku nebo kontejneru. Sklízeč vyprázdňuje zásobník (nebo překládá kontejner) na souvrati.

V zahraničí se již vyrábějí zásobníkové sklízěče cukrovky a brambor s velkokapacitními zásobníky i zásobníkové sklízecí řezačky.

Další cestou, jak snížit nežádoucí utužování půdy, je zavedení nových mechanizovaných pracovních postupů při zpracování půdy, při nichž je omezena četnost přejezdů po půdě. Jedná se o spojování pracovních operací při předseťovém zpracování půdy, popřípadě o spojení zpracování půdy se setím i o spojování orby s drčením hrud. Významným přínosem bude výroba otočného pluhu pro velmi hlubokou orbu, který umožní orat k cukrovce, aniž by se vytvářely rozozy a sklady. Odpadne tak nutnost vyrovnávat tyto nerovnosti na jaře, což je spojeno s přejížděním kypře a vlhké půdy s nízkou odolností vůči utužování.

K ochraně půdy před utužováním významně přispívá ovládání přejezdů po pozemcích, reprezentované ověřenou metodou kolejových meziřádků u obilnin. Při setí se vynechávají řádky, a tím se vytvoří vodičí stopy; do těchto stop se soustřeďují pojezdy rozmetadel průmyslových hnojiv a postřikovačů. Předpokladem pro zavedení této metody je unifikace záběru secích strojů, rozmetadel a postřikovačů a stejný rozchod kol strojů, které budou v době vegetace po pozemku přejíždět. Rovněž letecká aplikace agrochemikálií omezuje škody vzniklé přejížděním porostů a půdy v době vegetace.

Působení pojezdových ústrojí není jedinou příčinou utužování půdy zemědělskou mechanizací. Pohyb pracovních orgánů strojů pro zpracování půdy vyvolává v půdě tlakové napětí, které se může šířit i do hloubky. Například pohyb čepelí plužních těles může přispívat ke vzniku podorníční podlahy, především při orbě za vyšší půdní vlhkosti. Prevencí je používání ostrých plužních čepelí a zpracování půdy při vhodné vlhkosti. Jezdí-li tažný prostředek v brázdě, dochází navíc i k přímému utužování podorníci.

Prevencí nežádoucího utužování půdy je i dostatečné vybavení zemědělských závodů výkonnou technikou, neboť jen tak je možné vykonat potřebné práce v agrotechnických lhůtách. Příkladem je potřeba včas uvolnit plochy pro podzimní orbu; v našich půdních a klimatických podmínkách je opožděné základní zpracování půdy spojeno s rizikem nadměrné vlhkosti půdy v pozdním podzimu a s tím spojeným nebezpečím utužování půdy, zvláště v podorníci.

Obecně platí, že při zvyšování pojezdové rychlosti se snižuje utužování půdy. Využití tohoto poznatku je omezeno skutečností, že například při základním zapra-

vání půdy dochází při vyšších rychlostech k vysokému nárůstu spotřeby nafty na hektar zpracované plochy. Při jiných polních pracích přistupují další omezující faktory (ztráty, zatížení obsluhy).

PERSPEKTIVNÍ ŘEŠENÍ MECHANIZOVANÝCH SYSTÉMŮ S MINIMÁLNÍM NEGATIVNÍM VLIVEM NA PŮDU

Snaha minimalizovat škody působené přejezdy půdy vede v zahraničí k ověřování nových systémů polních prací. Relativně nejmenší nároky na technické vybavení představuje systém záhonového pěstování plodin, ověřovaný například v SSSR a ve Velké Británii. Tento způsob umožňuje zachovat agrotechnicky výhodný spon rostlin cukrovky nebo brambor přesto, že používání výkonné mechanizace vede k požadavku zvětšovat meziřádkovou vzdálenost. Princip spočívá v tom, že se v místech kol vytvoří větší rozteč řádků (například 550 mm pro cukrovku), než je meziřádková vzdálenost v porostu (například 420 mm). Rozchod kol strojů se zvětšuje až na 2,8 m.

V současné době se zpracovávají projekty mechanizovaných systémů, které umožní vyloučit styk pojezdových ústrojí s půdou, na které se pěstují plodiny. Existují různé studie mostového systému (agrotechnický most). V první etapě se uvažuje o využití výkonných kolových traktorů jako energetických prostředků agrotechnického mostu, v dalších etapách se předpokládá, že se budou využívat samochodné podvozky o šířce 12 m až 20 m. Kola se budou pohybovat po trvale udržovaných, popřípadě zpevněných pásech, pracovní orgány se budou zavěšovat na konstrukci odspodu na oddělitelných modulech. Kola bude možné vychýlit o 90° (Timonin, 1984; Lafon, 1981).

Systém agromostu je investičně velmi náročný, umožňuje však vstup na pozemek bez ohledu na stav půdy a vytváří předpoklady pro automatizaci polních prací.

ZÁVĚR

Ochrana půdy před nežádoucím zhuňňováním je naléhavým úkolem celospolečenské závažnosti. Je třeba, aby toto hledisko bylo odpovídajícím způsobem zvažováno v celé oblasti zemědělské techniky. V současnosti není a v blízké budoucnosti nebude k dispozici univerzální opatření proti utužování půdy. Škody vznikající utužováním půdy může minimalizovat jen komplexní využití preventivních a nápravných opatření, zahrnující opatření technická, technologická a organizační. Hledisko ochrany půdy před utužováním má své místo jak při výzkumu a vývoji nových strojů a strojních linek pro rostlinnou výrobu, tak i při každodenní činnosti pracovníků v zemědělských podnicích.

Ing. Josef Hůla, CSc.

Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy

Literatura

- ČERNÝ, V.: Změny fyzikálního stavu půdy a ovlivnění vegetačních faktorů zpracováním půdy. In: *Problémy zpracování půdy*. Brno 1968, s. 77-91.
- ERMICH, D. aj.: Strukturschonende Bodenbearbeitung im Frühjahr. *Feldwirtschaft*, 1983, č. 1, s. 41-44.
- HÅKANSSON, I.: Long-term effects of vehicles with high axle load on subsoil compaction and crop response. In: *Proc. 9th Congr. ISTRO*, Osijek 1982, s. 213-218.
- HŮLA, J.: Omezující faktory hospodaření na půdě z hlediska zemědělské techniky. [Studie.] Praha, VÚZT 1984. 24 s.
- KOSEK, J.: Vliv pojezdového ústrojí MEP na půdu. [Výzkumná zpráva.] Praha, VÚZT 1982. 26 s.
- LAFON, P.: Si on travaillait le sol sans passer dessus. *Tract. et Mach. agric.*, 1981, č. 788, s. 22-24.
- SOANE, B. D.: Studies on some soil physical properties in relation to cultivations and traffic. *Techn. Bull.*, 1975, s. 160-182.
- STROUHAL, E.: Spotřeba paliva a utužování půdy při sklizni a dopravě (sklizňové stroje s neseným zásobníkem). [Výzkumná zpráva.] Praha, VÚZT 1984. 27 s.
- ŠKODA, V.: Přejezdy pozemků při moderní technologii pěstování cukrovky. In: *Změny půdního prostředí ve vztahu k intenzifikačním faktorům*. Brno 1983, s. 67-73.
- TIMONIN, V. D.: Perspektivy vzdělávání selskochozajstvennych kultur s ispol'zovanijem mostovych agregatov. *Mechaniz. i Elektr. sel. Choz.*, 1984, č. 2, s. 6-10.

OBSAH

Šesták J., Sklenka P., Škulavík L.: Experimentálne stanovenie prevádzkového namáhania rámu zberacej nadstavby ASN-055	1
Řezníček R., Mužík V., Blahovec J., Kadrmas J., Nový F., Pecen J.: Experimentální strojní linka pro frakcionaci zelených rostlin	19
Maleř J.: Návrh strojních linek na úpravu a míchání slámy do krmných směsí	27
Lobotka J., Opáth R.: Analýza práce mobilnej krmnej linky v chove hovädzieho dobytku z hľadiska dodržiavania určenej hmotnosti krmnej dávky	43
Cempírek B.: Tvorba souborů dat z báze AGRIS FAO pro československou soustavu strojů pro komplexní mechanizaci zemědělství	51
Zemědělská technika v praxi	
Hůla J.: Ochrana zemědělské půdy před nežádoucím utužováním zemědělskou technikou	61

СОДЕРЖАНИЕ

Шестак Й., Склєнка П., Шкулавик Л.: Экспериментальное определение эксплуатационной нагрузки на раму навесного подборщика ASN-055	17
Řezníček R., Mužík V., Blahovec J., Kadrmas J., Nový F., Pecen J.: Экспериментальная машинная линия для фракционировки зеленых растений	26
Малерж Й.: Проект машинных линий по обработке и смешиванию соломы для комбикормов	41
Лоботка Й., Опат Р.: Анализ работы мобильной кормовой линии в скотоводстве с точки зрения соблюдения данного веса кормодозы	48
Цемпирек Б.: Образование массива данных из базы данных АГРИС ФАО для чехословацкой системы машин по комплексной механизации сельского хозяйства	58

CONTENTS

Šesták J., Sklenka P., Škulavík L.: Experimental Determination of Working Load of the Frame of the Self-Loading Wagon ASN-055	17
Řezníček R., Mužík V., Blahovec J., Kadrmas J., Nový F., Pecen J.: Experimental Machine Line for Fractioning Green Plants	26
Maleř J.: Design of Machine Lines for Straw Treatment and Incorporation in Feed Mixtures	41
Lobotka J., Opáth R.: Analysis of Operation of a Mobile Feeding Line in Cattle Rearing from the Aspect of Maintaining the Determined Weight of Feed Ration	49
Cempírek B.: The Formation of Data Sets from the AGRIS FAO Data Base for the Czechoslovak Machine Fleet for the Full-scale Mechanization of Agriculture	59

INHALT

Šesták J., Sklenka P., Škulavík L.: Experimentelle Festlegung der Betriebsbeanspruchung des Sammelaufbaurahmens ASN-055	17
Řezníček R., Mužík V., Blahovec J., Kadrmas J., Nový F., Pecen J.: Experimentelle Maschinenstrasse für Fraktionierung der Grünpflanzen	26
Maleř J.: Entwurf von Maschinenstraßen zur Aufbereitung und Mischung von Stroh in Mischfuttermittel	42
Lobotká J., Opáth R.: Analyse der Arbeit einer mobilen Fütterungsstrasse in der Rinderzucht unter dem Gesichtspunkt der Einhaltung des festgelegten Futterrationengewichtes	49
Cempírek B.: Gestaltung von Datenkomplexen aus der AGRIS-FAO-Datenbasis, für das tschechoslowakische Landtechniksystem für die Komplexmechanisierung der Landwirtschaft	59

Rukopisy odevzdány k tisku 27. 9. 1985 — Podepsáno k tisku 3. 12. 1985

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.